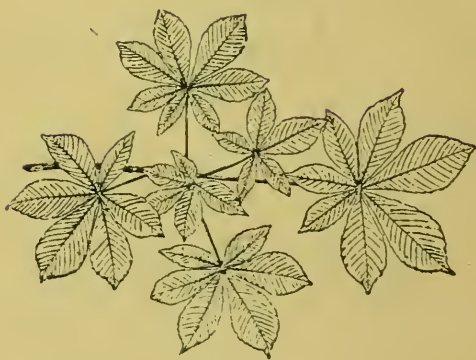


ג. באטש

# געוויקסן

באארבעט א. גאלאמב

ISBN:0-657-05296-5



פארלאג קולטור-ליגע / ווארשע



STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY  
NO. 05296

# GEVIKSN

---

**G. Botsh**

*Permanent preservation of this book was made possible  
by Lionel Okun  
In memory of my grandfather, Ber Sholem Dov Okun*



NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER  
AMHERST, MASSACHUSETTS  
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER  
AMHERST, MASSACHUSETTS  
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG  
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG



MAJOR FUNDING FOR THE  
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY

WAS PROVIDED BY:

*Lloyd E. Cotsen Trust*

*Arie & Ida Crown Memorial*

*The Seymour Grubman Family*

*David and Barbara B. Hirschorn Foundation*

*Max Palevsky*

*Robert Price*

*Righteous Persons Foundation*

*Lief D. Rosenblatt*

*Sarah and Ben Torchinsky*

*Harry and Jeanette Weinberg Foundation*

AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE

*National Yiddish Book Center*



The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

---

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified.

If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x101, or by email at [cmadsen@bikher.org](mailto:cmadsen@bikher.org).



ג. באַטש

# געוויקסן

איבערגעזעצט מיט הוספות און שינויים

א. גאַלאַמב

צווייטע איבערגעזעצטע אויפלאַגע  
מיט 166 פֿיגורן אין טעקסט

פאַרלאַג  
קולטור-ליגע  
וואַרשע

---

---

גערדוקט אין דריי טויזנט עקזעמפלארן  
ווארשע, אין טויזנט ניין הונדערט  
צוויי און צוואנציקסטן יאר / דרפ"ב

---

---

געזעצט און גערדוקט ביי י. הענדלער.  
ווארשע, לאנגע נומער 26

---

---

G. BOCZ / ROŚLINY  
w OPRACOWANIU A GOŁĄBA

---

---

WYDAWNICTWO „KULTUR - LIGE“  
WARSZAWA 1922.

---

---

Druk. I. Hendlera, Warszawa, Długa 26

---

---

## פון דער הקדמה צו דער ערשטער אויפלאגע

דאָס בוך איז באַשטימט פאַרן ערשטן מיסטעמאַטישן קורס פֿון באַטאַנאָק; בכּו, ניט פאַר די תּלמידים פֿון דער נידעריקער אָנפאַנג-שול. אָבער אויך דאָרט דאַרף עס צו הילף קומען דעם לע-רער ביי זיין אַרבעט.

די חסרונות, וואָס פֿון זיי איז דאָס בוך ניט פֿריי, האָבן געצווונגען אַרײַנצוטרעגן אייניקע שינויים. אַזוי איז אַרײַנגעטרעגן געוואָרן אַ קאַפיטל וועגן קאַרטאָפּל, עס איז אויסגעשלאָסן געוואָרן דער געפענטעם און אנד. אויסטערלישע געוויקסן, וואָס קאָנען אויפגענומען ווערן דורך די קינדער גאָר ווי „נסים פֿון ווייטע לענדער“; פֿאַר דעם קאַפטום זיינען געבראַכט געוואָרן אונזער היימישע זאַמד-פֿעפּער און סעטפּערזיוויזום. אַלי, וואָס קאָן ניט באווייזן אָדער דערקלערט ווערן, איז בכלל אַרויסגע-לאָזט געוואָרן. דער קאַפיטל וועגן באַקטעריעס איז אויך איבערגעאַנדערשט געוואָרן.

די נעמען זיינען גענומען געוואָרן צוערשט פֿון דער פֿאָלקס-שפּראַך, ווייל אָבער אַזעלכע זיינען מיר זייער ווייניק באַקאַנט, איז אויסגעקומען צו שאַפן נײַע לויטן אויסזען, לויטן רוסישן און איבערהויפּט דײַטשן נאָמען; אין אַזעלכע פֿאַלן זיינען זיי, ווי ווייט סעגלעך, צוגעפאַסט געוואָרן צום ייִדישן ווײַלקלאַנג. דן טערמינאָלאָגיע איז זייער ווייניק גענומען פֿון דער ליטעראַטור, דער גרעסטער טײל איז אַ נײַער.

א. גאַלאַמב

## צו דער צווייטער אויפלאגע.

(פארן פערער).

אייניקע באמערקונגען פון חברים-לעצער וועגן דער ערשטער אויפלאגע מאכן פאר נויטיק די ווייטערדיקע דערקלערונגען, א לערן-בוך און איבערהויפט אין פאלקס-שול איז ניט געלערנט צו ווערן, נאָר אַ משׁוּר צו לערנען דעם אָביעקט; ניט דאָס בוך דארף מען לערנען, נאָר מיט זײַן הילף די נאַטור. דעריבער איז דאָס דאָזיקע בוך צונויפגעשטעלט ניט אין פּאָרם פֿון קאַנכּ-פעקטן, פֿון קורצע פּאָראַגראַפֿן מיט כללים, דעפּיניציעס און אויספֿירן, וואָס זאָלן זיך לאָזן גרינג אויסחזרן אויף אויכנווייניק. פּאַרקערט, דעם אינהאַלט פֿון בוך איז געגעבן געוואָרן אַכאַראַקטער פֿון ברייטערע האַנדלונגען, וואָס זאָלן מסוגל זײַן צונויפֿצובינדן און סיסטעמאַטזירן אין די מוחות פֿון די תּלמידים די רעזולטאַטן פֿון זײַער אַרבעט איבער דעם געלערנטן אָביעקט, אויסצואַרבעטן בײַ זײ אַ באַשטימטן שטאַנדפּוּקט און אַרויסצורופֿן בײַ זײ אינטערעסן צו ווייטערדיקע אַרבעט אויף דעם גע-ביט. עס איז מער אַ גרײַע-מאַטעריאַל וועגן דעם געלערנטן אַיידער אַ לערן-מאַטעריאַל פֿאַר זיך.

מאַהיטעמאַ זײַנען אויך ניט געגעבן געוואָרן קײן פֿראַגן און אויפֿאַנבן פֿאַר אַרבעט נאָך די קאַפיטלעך. די אַרבעט קאָן ניט זײַן משׁעבּד צום בוך און אַ האַנט-בוך פֿאַר אַרבעט פּאַרט זיך ניט לױטן עצם כאַראַקטער מיט אַ לערן-בוך. דאָס דארף זײַן אַ פּאַזונדער ווערק. דער ערשטער, סיסטעמאַטיש-מאָרפֿאָלאָגישער טײַל פֿון בוך פּאַדערט באַאַבאַכטונג, באַשטימונג, און זאַמלונג-אַרבעט. עס דאַרפֿן באַטראַכט ווערן געוויקסן. (די וואַס ווערן באַהאַנדלט אין בוך און אויך אַנדערע) אין פֿאַרשידענע סטאַדעס אין דער נאַטור און אין וואַזאַנעס-טעפּערך. דער צווייטער טײַל פּאַדערט פֿײַזיאָלאָגיש-מאָרפֿאָלאָגישע אַרבעט און אומבאַדינט מיקראַסקאָפּישע באַטראַכטונגען פֿון פרעפּאַ-ראַטן צוגענרייטע אויב שױן ניט דורך די תּלמידים איז כּאָמטש דורך דעם דערער פֿאַר די תּלמידים אין די אויגן.

אַ קלײַנער טײַל אָביעקטן וועלן דאָך מוזן בלײַבן אָנגעוויזן נאָר אויסן בוך, ווי למשל די עקזאַטישע געוויקסן, קאַניזאַציע פֿון ספּיראַגירע וכוּמא.

דאָס בוך איז צונויפֿגעשטעלט לױטן ביאָלאָגישן מעטאָד, וואָס פּאַדערט צו באַהאַנדלען יעדן אָרגאַן אין צוזאַמענהאַנג מיט זײַן לײַכטונג און יעדן אָרגאַניזם און צוזאַמענהאַנג מיט זײַנע לעבנס-באַדינונגען. דערביי פּאַדערט זיך נרוים פּאַרזיבטיקייט פֿון לערן-בוך און פֿון לערער, ווייל בײַם באַשטימען די באַדיטונג פֿון אלע אָרגאַנישע פּאַרטען און סטרוקטורן, לאָזט זיך אָפּט די ריכטי-קײט פֿון אַסך מסקנות וועגן דעם זײַער שווער דורך עקספּערימענטן אויספרוּוּן. (פּיטטינג).

דער ביאָלאָגישער (ריכטיקער-עקאָלאָגישער) פּרינציפּ הערשט איבער די פּאַרטען אין דער נאַ-טור נאָר טײַל ווייז. ניט אלע פּאַרטען זײַנען פֿאַרן אָרגאַניזם נוציק, עס טרעפֿן זיך אָפּט גלײַכ-גילטיקע פּאַרטען (די פּאַרטען פֿון פּלאַנט-ראַנדן) און אַפֿילו אויך שערלעכע אויף וויפֿיל זײ זײַנען ניט ביכולת אומצויברענגען און נאַנצן דעם אָרגאַניזם („געפֿילטיקייט“ בײַ קולטיווירטע „בײַטען“). און ווידער געפֿינען מיר אין איינע און די זעלבע באַדינונגען אָרגאַניזמען פֿון פּאַרשידענע און אָפּט אַפֿילו

קעגנזעצלעכע פֿארמען, אין וואסער למשׁל לעבן געבנאנאנד געוויקסן נאָר אָן וואַרצלען און מיט שטארקע וואַרצלען, און יעדער פֿון זיי איז צו די זעלבע באדינגונגען אויף אן אנדער אױפֿן צוגע- פּאסט, ביי אייניקע סוקולענטן איז די זאַפֿט אָנגעזאַמלט אין די שטאַרק אַנטוויקלטע בלעטער (זאַמד- פֿעפּער, אַנאווּן א. א.) ביי אנדערע (קאַקטוסן) זיינען די בלעטער אינאנצן רעדוצירט. דער ביאדא- נישער פּרינציפּ קאָן דאָ נישט פֿאַרענטפֿערן אלע פֿאַרשיידענע אָרגאַנישע פֿאַרמען, א סך אַ גרעסערע באַדייטונג בנוגע צו די אָרגאַנישע פֿאַרמען האָט דאָס אָרט פֿון דעם אָרט אין דעם נאַטירלע- כן סיסטעם, מיט אנדערע ווערטער, די מדרגה פֿון אַנטוויקלונג, וואָס צו איר האָט אים גע- פּראַכט דער פּילאָגענעוים נאָך אירער די היינטיקע באַדינגונגען האָבן אויף דעם אָרט גענימען ווירקן, אויב אָבער מען קאָן אין אַזא קורס נישט רעדן וועגן דעם נאַטירלעכן סיסטעם, ווי וועגן אַ מער ווי- ניקערן שטיגל פֿון דער עוואָלוציע, ווי וועגן א בילד אין רוים פֿון געשעענישן און צייט, דאַרף מען דאָך אויך אבער נישט אנטרירן דעם פּיאָלאָגישן פּרינציפּ און נישט געוויינען זיך און די תּלמידים צו וויסנשאַפֿטלעך נישט באַגרינדעטע אויספֿירן, נישט דערפֿירן זיי צו אַ מיינונג, אז אַלע פֿאַרמען און דער גאַנצער קערפּער-בוי פֿון אָרגאַניזם הענגט אָפּ נאָר פֿון די עקאָלאָגישע צופּאַסונגען צו די לעבנס- באַדינגונגען.

פֿון געזאָגטן איז אויך קלאָר, אז נישט אלעמאַל איז גרינג אָנצוווייזן צי די גענעבענע פֿאַרמען זיינען דורך די באַדינגונגען געשאַפֿן געוואָרן אָדער פֿאַרקערט, ווייל די פֿאַרמען האָבן לכּתּחילה גע- פּאַכט צו די באַדינגונגען דעריבער באַוווינען זיי די גענעבענע ערטער, דעריבער איז אין בוך אויס- געמיטן געוואָרן ווי ווייט מען לעך דער טעלעאָלאָגישן (צוועקמעסיקייט, פֿון די באדינגונגען צו די פֿאַרמען) אזוי אויך דער קוואַליזאָם (סיבה, פֿון פֿאַרמען צו באדינגונגען). עס איז אָנגעוויזן (דאַרטן, ווי דאָס איז קלאָר) דער פּאַקט פֿון צוגעפּאַסטקייט, אָבער ווי ווייט מען לעך נישט אין דער פֿאַרם פֿון סיבה און רעזולטאַט.

דאָס בוך איז צוזאַמענגעשטעלט לויט דעם טיפּן-מעטאָד, צוערשט קומען אַלזייטיקע באשרו- בונגען פֿון א שטרענג באגרענעצטע צאָל געוויקסן, וואָס יעדער פֿון זיי קאָן דינען פֿאַר אַ "טיפּ" און מיט אים ווערן פֿאַרגלייבֿט אריי אנדערע. אין אזא באשרויבונג קומט אַרויס דאָס געוויקס ווי אַ גאַנץ לעבנדיק וועזן און דאָס נישט די מעלעכקייט זיך צו באקענען מיט דער גאַנצער געוויקסן-וועלט דורך אַ קליינער צאָל באשרויבונגען, מיר פֿאַרשפּאַרן צייט און באַלעסטיקן נישט דעם מוח פֿון די תּלמידים מיט אַסך פרטים, אזוינע טיפּן זיינען אין דער אויפֿלאגע פֿאַראַן בסך-הכל 19. אין די באשרויבונגען ווערן אין די פּאַסיקע ערטער געגעבן אַלע נויטיקע באַגריפֿן פֿון קורס בכלל, אין צווייטן טייל ווערן אָט די אלגעמיינע באַגריפֿן אַרויסגעטיילט און ברויטער באַהאַנדלט פֿון אַן אנדער (פּיזיאלאָגיש-ביא- לאָגישן) שטאַנדפּונקט.

די טיפּן גייען לויט דעם סיסטעם אין אַראָפּשטייגנדיקן סדר פֿון די אַנטוויקלטערע צו די איינפֿאַכע, דער סדר פֿון די משפּחות איז צוריק מעטאָדישע טעמים נישט אויסגעהאַלטן סיסטעמאַטיש.

די צווייטע אויפֿלאגע איז נאָך ווייטער אוועק פֿון אָריגינאַל אירער די ערשטע. אַהויז דעם דורך מיר אָנגעשריבענעם קאפיטל וועגן קאַרטאָפֿל, זיינען דאָ צוגעגעבן נאָך צוויי נייע — דער זאַמד- פֿעפּער און וואַס-גר-ליליע.

די דאָזיקע צוויי טיפּן געהערן אמת צו נישט קיין גרויסע סיכטעמאַטישע גרופּעס ווי אַלע איבעריקע, דערפֿאַר זיינען זיי זייער בולטע פּיאָלאָגישע טיפּן (דער ערשטער ווי אַזאַפֿט-געוויקס, סוקולענט, דער צווייטער — אַ וואַסער-געוויקס), פֿרי די צאָל באשרויבונגען זאָל זיך נישט צופּיל פֿאַרגרעסערן, און אינגאנצן אויסגעשלאָסן דאָס נישט וויכטיקע קאפיטל וועגן גאַנצ-גיפּלעלע, עס זיינען

צוגעגעבן געוואָרן נייע פאַראַגראַפֿן וועגן אָטעמען, בלעטער-פֿאַל, וועגן לוישיעס און געווקסן-פֿאַר-  
שפּרייטונג. גענומען אין אַכט די וויכטיקייט פֿון דעם סיסטעם פֿדי אויסצוביידן אַ באַגריף וועגן איינ-  
דייטלעכקייט פֿון דער גאַנצער געווקסן-וועלט און עוואָלוציע אין איר, איז און גאַנצן קורס מער אויפֿ-  
טערקואַמקייט געלויבט געוואָרן אויף די קורצע באַמערקונגען וועגן סיסטעם-באַגריפֿן, וואָס דרוינגען  
אַרום פֿון די באַשרייבונגען גיפֿאַ. צום סוף בוך זיינען אַט די באַמערקונגען סיסטעמאַטיוורט געוואָרן  
אין אַ באַזונדערן פאַראַגראַף. פֿדי אויסצומיידן דאָסאַטושיקייט איז ניט אָנגעוויזן געוואָרן דער צוזאַמען-  
בונד פֿון סיסטעם מיט דער עוואָלוציע, וואָס עס קאָן פאַרשטאַנען ווערן נאָר ביי טיפֿערע ידיעות פֿון  
אַנאַטאָמיע, סיסטעמאַטיק און עמבריאָלאָגיע.

דער גאַנצער טעקסט איז פֿון דאָס ניי אַנבאַרערדאַגורט געוואָרן אין אָפֿט אויסגעפֿאַרריכט, ער-  
טערווייז לויט נייערע קוועלן. עס זיינען צוגעגעבן געוואָרן אייניקע אָנווייזונגען פֿון דער געשוכטע פֿון  
דער וויסנשאַפֿט. עס האָט זיך מיר אויך געוואָלט אויסמיידן דעם באַראַקטער פֿון „אויסשעפֿן“ דעם  
ליטור, וואָס פֿירט אָפֿט צו דער באַקאַנטער ערשיינונג: אויסגעלערנט אַ לערן-בוך, „אַפֿגעגעבן“ אים,  
מיינען די תּלמידים, אַז זיי האָבן שוין „פֿאַרענדוקט“ דאָס געביט.

די אַלע שינויים און הוספֿות מאַכן דעם קורס עטוואָס פֿולער ווי אין דער ערשטער אויפֿלאַגע.  
אין דער פֿאַרס איז ער, דאַכט זיך, מער צוגעפּאַסט צו דער אַנטוויקלונג פֿון די תּלמידים פֿון אונ-  
זיעדע שולן, וואָס וועלן דאָס בוך באַנוצן.

אין לערן-בוך זיינען אָפֿט געגעבן נאָר התּחלית פֿון וויסנשאַפֿט, וואָס דאַרפֿן ערשט שפּעטער  
זיך צעוואַקסן אין אמתן וויסן. אַט די התּחלות וועלן נאָר דאַן קאָנען וו געהעריק איינגעפֿלאַנצט  
ווערן ביי די תּלמידים, ווען דער לערער פֿאַרמאָגט פֿון דעם אַ סך גרעסערע, טיפֿערע און ברייטערע  
ידיעות. דער לערער טאָר זיך ניט פאַרלאָזן אויף דעם, וואָס ער האָט אַמאָל געלערנט, ווייל די וויסנ-  
שאַפֿט איז קיינמאָל ניט פֿאַרגליווערט אויף איין אָרט.

די טערמינאָלאָגיע איז כמעט ניט גערירט געוואָרן לנבי דער ערשטער אויפֿלאַגע. די נעמען  
זיינען טיילווייז פֿאַרביטן געוואָרן מיט פֿאַלסטימלעכע, וואָס זיינען מיר פֿאַר דער צייט באַקאַנט געוואָרן. \*  
די צאָל פּינדער איז אין דער צווייטער אויפֿלאַגע באַדייטנד פֿאַרגרעסערט געוואָרן.  
פֿון די אַלטע זיינען נאָר אַ טייל אויסגענוצט געוואָרן. די איבעריקע זיינען אַלע גענומען פֿון  
נייערע בעסערע קוועלן (בטראַסבורגער, שטייל און אַנדערע). פֿיל ביידער זיינען ספּעציעל פֿון דאָס  
ניי איבערגעצייכנט. דעם צייכנער און צייכנאַגראַף ח. נאָלדבערג גיב איך גערן אָפֿ מיין דאַנק פֿאַר  
זיין געוויסנשאַפֿטער באַצויג און באַזונדערע אויפֿמערקזאַמקייט צו דער אַרבעט.

איך דאַנק די ווייניקע רעצענזענטן פֿון דער ערשטער אויפֿלאַגע (אונזער אַלגעמיינע פרעסע  
האַט נאָך ניט די געווינהייט זיך אָפּצושטעלן אויף פּעדאַגאָגישע ביכער). אייניקע אָנווייזונגען, וואָס  
זיינען ניט געווען קעגן דעם באַראַקטער פֿון בוך, זיינען איצט גענומען אין אָפֿט. אַווינע אָנווייזונגען  
פֿון דער קריטיק און חברים לערער וועלן ווייטער אויך אָנגענומען ווערן מיט דאַנקבאַרקייט.

## א. גאַללאַמב.

וואַרשע, דעצעמבער 1921.

\* איך דריק אויס אַ דאַנק דעם ד"ר ווייס פֿון גאַליציע פֿאַר דער צוגעשיקטער רשימה אָפֿט גלעני-  
צנדע פֿאַלס-געמען פֿון געוויקסן, גאַנגבאַרע אין גאַליציע און אוקראַינע.



באמערקטע דרוק-פעלערן:

זייט	שורה	איז געדרוקט	דארף זיין
18	4 פון אויבן	קאָ	קאָ
28	8 "	אָ 23	23א
41	9 אונטן	גרעבער	גרעסער
56	2 "	צווישטויביקע	צווישטויביקע
56	אונטערן בילד 55	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
57	16 פון אונטן	צווישטויביקע	צווישטויביקע
60	18 אויבן	בלאט-קארבן	בלאט-קארבן
62	12 "	צווישטויביק	צווישטויביק
66	2 "	דו	די
88	9 אונטן	זאָר	גאָר
98	20 "	ליכטן	ליכט?
114	4 אויבן	(פיגור 190)	(פיגור 90)
119	10 אונטן	(זייט 50)	(זייט 71)

# אינה אלט.

זייט	
92	דאָס געוויקס-א לעבעדיק באַשעפעניש .
94	דער זאָמען . . . . .
96	צעשפּראַצונג פון זאָמען . . . . .
98	דערנערונג פון שפּראַציל . . . . .
100	דער וואַרצל און זיין געבוי . . . . .
102	דערנערונג פון געוויקס דורך די וואַרצלען
105	דאָס בלאַט . . . . .
107	בוי פון בלאַט . . . . .
	דאָס אַרײַננעמען קײלנוױער-גאַז דורך
110	די בלעטער
111	כלאָראָפּיל . . . . .
112	עמיאַלימע געוויקסן . . . . .
113	דאָס אויסבילדן קראַכמאַל אין די בלעטער
115	דאָס אָטעמען . . . . .
116	וואַסער-אויסדעמפונג דורך די בלעטער
118	בלעטער-פאַל . . . . .
119	אינועקטן-פרעסנדיקע געוויקסן . . . . .
121	מיסטל . . . . .
121	שמענגל . . . . .
122	בוי פון קנאַספּ . . . . .
123	שמענגל-פאַרמען . . . . .
124	אינעווייניקסטער בוי פון שמענגל . . . . .
127	אומוואַנדערונג פון שמאַפּן אין שמענגל .
128	אונטערערדעשע שמענגלעך . . . . .
129	די בלוים . . . . .
132	באַשטויבונג בלומען-הילע . . . . .
136	געבלימען . . . . .
137	די פּרוכט . . . . .
139	מיטלען צו פאַרשפּרייטן די זאָמען . . .
	אַנבלאָראַפּיליקע געוויקסן, טײלע-
140	פאַרים, הוט-שוועמלעך
142	שימל . . . . .
143	באַקטעריעס . . . . .
146	היוון . . . . .
147	לישייעס . . . . .
149	סיסטעם . . . . .
151	פאַרשפּרייטונג פון געוויקסן אויף דער ערד
156	ווערטער-פאַרמייטונג . . . . .

זייט	
—	הקדמה צו דער ערשטער אויפלאַגע .
—	הקדמה צו דער צווייטער אויפלאַגע .
9	אַרײַנפיר . . . . .
13	בײַסקער ראַנגקל . . . . .
20	באַגריף וועגן מין און אַרט . . . . .
21	וויסער זענעפט . . . . .
24	קרויט און פּרוטשקע . . . . .
26	גאַרטן-אַרבעט . . . . .
30	רויסער קלעווער . . . . .
31	באַגריף וועגן געוויקסן-משפּחות . . . .
33	קאַלמע קראַפּיווע . . . . .
36	קאַרטאַפּל . . . . .
40	מעדיצינישער לופטל . . . . .
46	בײַסקער זאַמד-פעפּער . . . . .
49	וואַסער-ליידיע . . . . .
53	ציגענער הושענדה-בויים . . . . .
57	סטעפּן-מולפע . . . . .
59	לייזען-געוויקסן . . . . .
59	פאַלמען . . . . .
60	קאַקוס-פאַלמע . . . . .
62	טײל-בײַים . . . . .
62	שטרוי-גראַזן, וויין . . . . .
66	קאַרן און אַנדערע שטרוי-גראַזן . . . .
67	לאַנקעס און סטעפעס . . . . .
68	אײנמײליקע און צוײטמײליקע געוויקסן
69	וואַלד-סאַסנע . . . . .
74	דער וואַלד . . . . .
76	געוויינלעכע פּערער-גראַזן . . . . .
78	פּעלד-קײטל-רוט . . . . .
80	געוויינלעכע בערן-לאַפע . . . . .
81	האַדמעך . . . . .
82	אַנדערע עך-אַרטן . . . . .
82	זאָמען און ספּאַרן-געוויקסן . . . . .
83	ספּיראַגירע . . . . .
85	אַנדערע וואַסער-וויקסן . . . . .
87	דאָס קעמערל . . . . .
88	באַשמאַנד-טײלן פון קעמערל . . . .
91	טײלונג פון קעמערלעך, געוועבן . . . .



## אַרײַנפיר.

בעת מען טרעט צו צו אַ נייעם לימוד, דאַרף מען, ראשית כל, זיך קלאַר מאַכן, וואָס איז עס פאַר אַ לימוד, וואָס פאַר אַ נוצן ברענגט ער, ווי אַזוי, מיט וואָס פאַר אַ דרכים דאַרף מען אים לערנען.

אונזער לימוד פאַרנעמט זיך מיט געוויקסן און ער הייסט באַטאַניק. דאָס איז אַ גריכיש וואָרט, און דער טייטש פון דעם איז גאַרטן-גרינס, שוין דער נאָמען אַליין ווייזט אונז, אַז לכתחילה האָט דער מענטש געקוקט אויף געוויקסן, פונקט ווי אויף אַלץ, וואָס אַרום אים אין דער נאַטור, האָבנדיק אין זינען נאָר זיינע אייגענע נוצן. די נויט האָט געטריבן די מענטשן פון גאָר די עלטסטע צייטן צו באַקענען זיך מיט געוויקסן. אין דער אמת, דער אוראַלטער מענטש, וואָס האָט שטענדיק געמוזט זאָרגן, ווי אַזוי צו דערהאַלטן זיין לעבן, פלעגט כסדר אַרומפלאַנקען איבער פעלדער און וועלדער, יאָגן זיך נאָך חיות, זוכן און עסן אַלערליי פרוכטן און גראַן. נמצא, אַז זיין אייגענע ערפאַרונג האָט אים נאָך אין יענע ווייטע צייטן געמוזט אויסלערנען אונטערשיידן די עסבאַרע געוויקסן פון די ניט-עסבאַרע אָדער פון די גיפטיקע, און אויך געדענקען, ווי און ווען עס ווערן צייטיק די אָדער יענע פרוכטן. באַזונדערס זיינען אַזעלכע ידיעות נויטיק געווען פאַר די פרויען; די מאַנספילן פלעגן אַוועקגיין אויף געיעג און אָפט פאַרלאָזן זייערע משפחות אויף אַ לענגערע צייט. דעמאָלט וואָלטן די פרויען און קינדער אומגעקומען פון הונגער, ווען זיי וואָלטן אַליין ניט געקאָנט קיין שפייז פאַר זיך געפינען. דעריבער פלעגן די מוטערס צוזאַמען מיט די קינדער גאַנץ אָפט אַרומוואַנדערן אַרום זייערע היילן, באַוואַפנט מיט שמעקנס, און פלייסיק זוכן אַלץ, וואָס עס איז נאָר מעגלעך צו עסן. נאָר אויס מורא פאַר ווילדע חיות פלעגן זיי צו ווייט ניט קאָנען אַוועקגיין. עס איז גאַנץ מעגלעך, אַז גראַד פרויען האָבן זיך די ערשטע אויסגעלערנט דערקענען די עסבאַרע הבאות, ווי ווייץ און גערשטן, און זיי האָבן די ערשטע געטראָפן צו פאַרזייען עס נעבן זייערע וווינונג-גען. דאָס איז געווען די גרעסטע ערפינדונג: זינט דעמאָלט איז מעגלעך געוואָרן אָנ-צוגרייטן זיך שפייז, וואָס ווערט ניט קאַליע און ניט זיין אָפהענגיק שטענדיק פון די צופאַלן פון געיעג; אויף אַזאַ אופן האָט זיך דער מענטש ביסלעכעווייז באַפרייט פון זיין שטענדיקער שרעק פאַר אַ הונגער-טויט, ער האָט באַקומען מר פרייע צייט און צוזאַמען מיט דער פרייער צייט איז אויך געוואַקסן און האָט זיך אַנטוויקלט דער פאַרשנדיקער און זוכנדיקער שכל פון מענטשן. אַנשטאָט די היילן פון דעם פרימיטיוון יעגער האָבן זיך באַוויזן הילצערנע געביידעס. מענטשן האָבן זיך דערטראַכט צו-צוגרייטן ליימענע פלייס. זיי האָבן זיך אויסגעלערנט וועבן שטאָף אויף קליידער זיי האָבן אַנטדעקט אַ מיטל צו באַקומען מעטאַלן פון אַרץ. ערד-אַרבעט - דאָס איז די התחלה פון דער הויכער אַנטוויקלונג, וואָס די מענטשהייט האָט איצט דער-גרייכט.

נאָר זינט דעמאָלט איז שוין צריבער זייער זייער פיל צייט. אַזויפיל ווונדער-  
 לעכע אַנטדעקונגען זיינען געמאַכט געוואָרן, אַזוי פיל פאַרשיידענע מאַשינעס זיינען  
 צוגעטראַכט געוואָרן. וואָס פאַר אַ זאַכן שאַפן אונז ניט איצט די פאַבריקן! אפשר  
 נויטיקן מיר זיך שוין ניט אין היינטיקע דורות מער  
 אין געוויקסן? אפשר שאַפן זיך איצט די פראָדוקטן,  
 וואָס דער מענטש פלעגט פריער באַקומען פון געוויקסן,  
 גאָר אויף אַן אַנדער אופן?



פיגור 2 האָבער.



פיגור 1 קאָרן.

פדי צו ענטפערן אויף דער געשטעלטער פראַגע,  
 לאַמיר באַטראַכטן, וואָס דאַרף יעדער מענטש האָבן צום  
 לעבן. אַודאי פריער פאַר אַלץ עסנוואַרג, קליידער און  
 אַ וווינונג. מיט וואָס אָבער שפייזט זיך אַ מענטש, און  
 וואָס איז, צום אַלעם ערשטן, די הויפטשפייז פון דעם רוב באַפעלקערונג אויף דער  
 גאַנצער וועלט? — דערמאָנט זיך, וואָס איז די שפייז פון דעם צפון-איינוויינער, פון  
 דעם פויער פון טיף רוסלאַנד, פון דעם בערגבאוויינער פון קאווקאז, פון דער באַפעל-

קערונג פון דער ווייטער כינע און יאפאן? קלאָר און אָן שום ספקות קאָן יען ענטפערן אויף דער פראַגע, אַז דער עיקר שפייזן זיך דאָס רוב מענטשן מיט געוויקסן און מער כּאָר אַלץ מיט תבואות: קאָרן, (פיגור 1), האָבער, (פיגור 2), ווייץ, (פיגור 3), גערשטן (4=טע פיגור) קוקורוזע און רייז, (5=טע פיגור). און נאָך זיי גייען אַנדערע תבואות, קנולען פון קאַרטאָפּל, פאַלמענפּרוכט און בכלל פּרוכטן, בלעטער, ווי אויך אונטערערדישע טיילן פון פאַרשידענע געוויקסן.



פיגור 3 תבואות.

A—קאָרן; B און D—ווייץ; C—גערשטן.

אין אייראָפּעיִשן רוסלאַנד אַליין פלעגט מען פאַר דער מלחמה יערלעך באַקומען איבער אַ מיליאָרד פּונד קאָרן און איבער 500 מיליאָן פּונד ווייץ. פלייש איז אַ זעלטענער און פאַר גאַנצע מיליאָנען מענטשן כמעט אַן אומבאַקאַנטער מין עסנ-וואַרג, נאָר אויך פלייש נעמען מיר דאָך פון גראָזפּרעסנדיקע חיות. בכּן זעען מיר, אַז בּנוגע צו שפייז איז דער מענטש אין גאַנצן אָנגעוויזן אויף די גע-וויקסן נאָך ביז היינט טיקן טאָג, און אויב אפילו די אומגליקן פון אַן אומגערעטעניש ווערן קלענער, דאָך פאַרשווינדן זיי ניט עד היום.

קליידער מאַכט זיך דער מענטש פון געוויקסן. באַוול (פיגור 6), פּלאַקס (פיגור 7), קאַנאָפּלעס (פיגור 8), גיבן שטאָף אויף אונטערשטע און אויטערשטע לייכטע בּנדים, די וואָל פון גראָזפּרעסנדיקע בעלי חיים — פאַר וואַרעמע.

דאָס זעלביקע איז אויך בּנוגע צו אונזערע וווינונגען: אויב זיי זיינען אין גאַנצן גיט געבויט פון האָלץ, וועט איר דאָך אין זיי תמיד געפינען נויטיקע טיילן פון האָלץ. און אפילו געמויערטע הייזער קאָן מען אויך ניט אויסבויען אָן האָלץ. טראַכט זיך טיפּער אַריין און איר וועט זען, אַז אַלע זאַכן און פּראָדוקטן, וואָס אַן זיי קאָנען מיר זיך לַגמרי גיט באַגיין, אַלע ווונדערלעכע ערפינדונגען, וואָס מיט



זיי מעג דער מענטשלעכער שכל זיך גרויס האַלטן — דאָס אַלץ האָט ניט געקאָנט גע-  
 מאַכט ווערן אָן דעם אָנטייל פֿון געוויקסן, ווייל פֿאַרגעסט ניט, אַז שטיינקוילן שטאַ-  
 מען אויך פֿון געוויקסן.

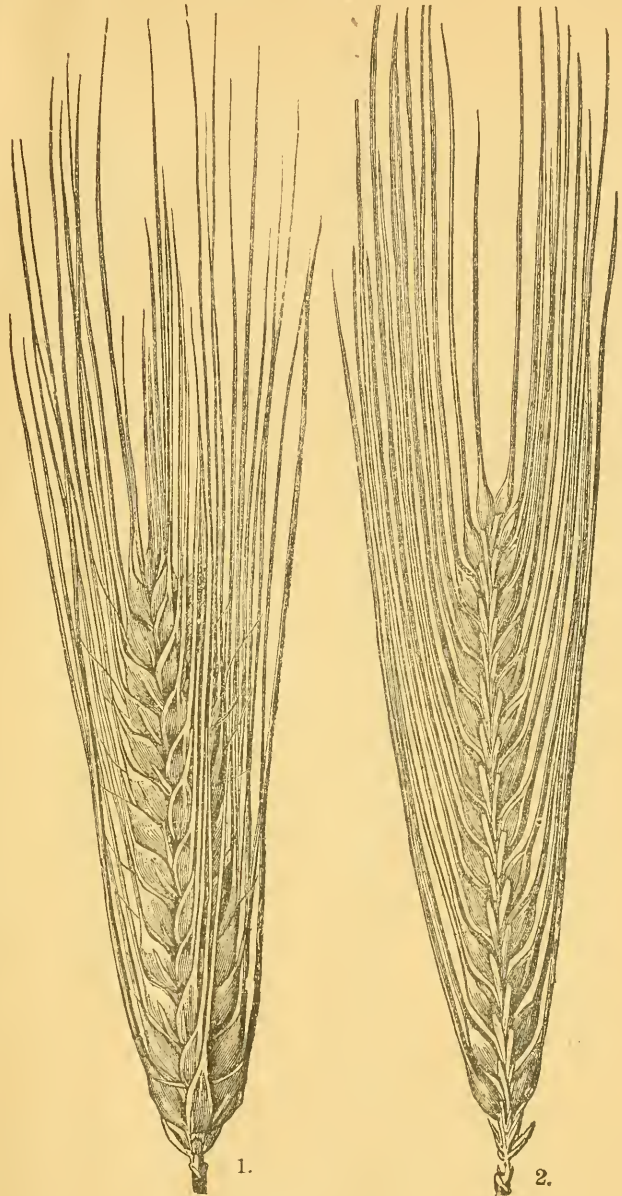
על פֿן, איז באַשיימפערלעך קלאָר, אַז דער מענטש דאַרף קענען געוויקסן

שוין נאָר צוליב דעם  
 אַלץ, פֿדי צו קאָנען  
 וואָס בעסער אויסנוצן  
 זיי.

נאָך אין טיפֿן  
 אַלטערטום האָט זיך  
 אין מענטשן דער-  
 וועקט און שטאַרק גע-  
 וואָרן נאָך אַן אַנדער  
 באַדערפעניש — צו פֿאַר-  
 שטיין און באַנעמען  
 די אַרומיקע וועלט.  
 נאָך די פֿאַרצייטיקע  
 מצרים און גריכן האָבן  
 זיך צוגעקוקט צו גע-  
 וויקסן און געקליבן  
 ידיעות וועגן זיי, ניט  
 קלערנדיק וועגן זייע-  
 רע נוצן אָדער שאַדן;  
 אַזוי איז געמאַכט גע-  
 וואָרן די התחלה פֿון  
 דער באַטאַניק, דער  
 וויסנשאַפט, וואָס  
 האָט איין הויפט-  
 צוועק — דערגיין אַלץ,  
 וואָס ס'איז נאָר מעג-  
 לעך, וועגן געוויקסן  
 און פֿאַרשטיין זייער  
 באַדייטונג אין דער  
 נאַטור. און דאָ איז  
 דער צוועק שוין ניט  
 די נוצן אָדער שאַדן,  
 נאָר דאָס וויסן אַלץ,  
 די קענטעניש גופא.

ביי היינטיקן טאַג  
 האָט זיך די באַטאַניק  
 ברייט צעוואַקסן אין  
 אַ רייכער וויסנשאַפט

און דורך דער מי פֿון אַ סך געלערנטע האָט זי אָנגעזאַמלט און סיסטעמאַטזירט מאַסן  
 ידיעות וועגן געוויקסן.



1.

2.

פיגור 4 גערשטן.

1—פיררייאַקע און 2—צווייריאַקע.

מיט די גרונט-דיעות פון אָט דער  
וויסנשאַפט וועט זיך פאַרנעמען אונזער  
לימוד.



פיגור 5 רייז

די אַרבעט גופא וועט ביי אונז  
באַשטיין פריער פון אַלץ אין באַקענען  
זיך מיט די געוויקסן, וואָס זיינען אַרום  
אונז; געוויינלעך, ניט מיט אַלע, נאָר  
מיט אייניקע, וואָס מיר וועלן אויסקלייבן  
פאַר אַ ביישפּיל, כדי איר זאָלט דערנאָך  
אַליין קאָנען מער אָדער ווייניקער פריי  
פאַנאָדערקלייבן זיך און פאַרשטיין יע-  
דער געוויקס. אַזוי ווי אין אַנדערע נא-  
טור-וויסנשאַפטן נעמט מען אויך אין באַ-  
טאַניק קיין זאך ניט אָן „אויפן וואָרט“,  
יעדער השערה, יעדער מיינונג מוז פריי-  
ער אויסגעפרוווט ווערן דורך באַאָבאַכ-  
טונג און עקספּערימענט.

כדי צו באַקענען זיך מיט דער  
געוויקסן-וועלט, איז אונז באַקוועמער אַנ-  
צוהויבן פון דעם געוויינלעכן געוויקס  
אונזערן, וואָס בלייבט אומעטום אויף די  
לאַנקעס און פרייע פעלדער פון פרי-יאָר  
ביז סוף זומער — פון דעם בייסיקן ראַ-  
נונקל.

### דער בייסיקער ראַנונקל. (\* פיגור 9

מיר וועלן אויסזוכן אַ ראַנונקל מיט בלומען און פרוכטן און אים אין גאַנצן  
אַרויסגראַפֿן פון דער ערד, דערביי וועלן מיר זיך היטן, ווי ווייט מעגלעך, ניט אָפּ-  
צורייסן די דינע וואַרצלעך. דאָס קאָן געטאָן ווערן מיט אַ גאָרטן-שופּעלע אָדער אַ  
קליינעם רידל. די ערד וועלן מיר פאַרזיכטיק אַראָפּשווענקען אין אַ שיסל וואָסער אָדער  
אונטערן קראַן.

דעמאָלט באַקומען מיר אַ געוויקס, וואָס באַשטייט פון אַ שטענגל, בלעטער,  
וואַרצלעך, בלומען און פרוכטן. דאָס זיינען די הויפט-טיילן אָדער אַרגאַנען  
פון יעדער געוויינלעכן געוויקס. מיר מעגן זאָגן, אַז מיר קענען אַ געוויקס, און מיר  
וועלן דאָס קאָנען אונטערשיידן פון אַנדערע געוויקסן נאָר דעמאָלט, ווען מיר וועלן  
האַבן אַ גענויע און קלאַרע פאַרשטעלונג וועגן דעם, וואָס פאַר אַ געשטאַלט עס  
האַבן אַלע טיילן אָדער אַרגאַנען זיינע און אויך ווי אַזוי זיי זיינען געבויט.  
דער ראַנונקל איז אַ גראַזיק געוויקס; זיין שטענגל איז אַ גרינער, און ער איז

(\* פון לאטיינישן נאָמען Ranunculus, וואָס איז דער טייטש קליינע פּראָש. מסתמא ווייל ער וואַקסט  
אין טכנות מיט פרעט.)

א גראָד-שטייענדיקער. אויפן פארצווייגט ער זיך. די בלעטער זיצן אויפן שטענגל שיטער און איינציקווייז. דער אָרט אויפן שטענגל, פון וואָנען דאָס בלאַט גייט אַרויס, רופט זיך קניפל און די שטענגל-טיילן צווישן די קניפלעך — צווישן קניפלעך. אויב אַזוי, באַשטייט, הייסט עס, יעדער שטענגל פון קניפלעך און צווישן קניפלעך.



פיגור 6 באַויל.

א צווייג מיט בלעטער, בלום און פרוכט. לינקס אויפן-א פרוכט געפנט; אונטן-איינ זאמען.

די גרעסטע בלעטער זיינען ביים ראָנונקל די, וואָס גייען אַרויס פון שטענגל גאָר אונטן ביי די וואָרצלען. אַזעלכע בלעטער רופט מען ביי וואָרצל די קע, זיי באַשטייען פון אַ לאַנגן בלאַטשטיל און אַ בלאַטפלאַך, וואָס איז גאַנץ טיף איינגעשניטן. דער גאָר אונטערשטער טייל פון בלאַטשטיל איז פאַרברייטערט און נעמט אַרום דעם שטענגל, ווי אַ טרייבל. דער שטענגל איז ווי אַריינגעלייגט און דעם טרייבל. אָט דער טייל פון בלאַט רופט זיך בלאַטשיידל. פון שטענגל ציען זיך אין בלאַטפלאַך אַריבער אַדערן (אָדער נערוון), וואָס פאַרצווייגן זיך דאָרטן. וואָס העכער אויפן שטענגל, ווערן די בלעטער אַלין איינפאַכער. די העכערע בלעטער האָפן ערשטנס ניט קיין שטיילן, און כדי זיי אָפצושיידן פון די שטייל-בלעטער, ווערן זיי אָנגערופן זיציקע, צווייטנס, איז ביי זיי די צאָל אויסשניטן ווייניגער (2-3); צום סוף זיינען די חלקים גופא איינפאַכע, גאַנצע און שמאָלע. קומט אויס, אַז די ביי וואָרצלדיקע בלעטער זיינען ביים ראָנונקל ניט נאָר גרעסער, נאָר אויך אַנטוויקלטער און קאָמפליצירטער.

יעדערן איז באַקאָנט, אַז אַ געוויקס, און נעמלעך זיינע בלעטער, נויטיקן זיך אין ליכט, דערפאַר שטעלט מען דאָך אין שטוב די וואָזאָנעס אויב די פענסטער. אין



דער פּינסטער דאַרט יעדער גרין געוויקס איין און פאַרוועלֶקט. דאָס איז זייער וויכטיק פאַרן ראַנונקל, וואָס זיינע גרעסערע און אַנטוויקלטערע בלעטער האָבן לאַנגע שטיִלן: זיי הויבן אויף דעם בלאַט־פּלאַץ און דער הייך צום ליכט. דער ראַנונקל וואַקסט אין געדיכט פאַרוואַקסענע ערטער, און ווען ניט אָט די לאַנגע שטיִלן, וואָלטן די שכנישע גראָזן אינגאַנצן פאַרשטעלט פאַר דעם ראַנונקלס בלעטער די שיין. פאַר־קערט זיינען אויף גראַד־שטייענדיקע שטענגלעך די שטענגל־בלעטער אָפט זיציקע. דאָ איז דער שטיִל ניט אומבאַדינגט נויטיק, ווייל דער שטענגל גופא הויבט שוין אויף די בלעטער צום ליכט; אַ חוץ דעם ווערן די שטענגל־בלעטער פון ראַנונקל וואָס הע־כער אַלץ קלענער און פאַרשטעלן ווייניקער די אונטערשטע בייִוואַרצלדיקע בלעטער. די צאָלרייכע וואַרצלען פון ראַנונקל זיינען שטאַרק פאַרצווייגט און וואָס נענ־טער צום עק, אַלץ דינער. פאַרויכטיק אָפּגעטרייסלט די ערד, קען מען באַמערקן, ווי פעסט זי האַלט זיך אָן די דינענע וואַרצלעך, אַזוי אַז זי שטייט ניט אָפּ, אפילו אויב מען שווענקט זי אַראָפּ זייער פאַרויכטיק. אַ סך אַזעלכע וואַרצלעך רייסן זיך אָפּ צוזאַמען מיט דער ערד, און דעריבער איז שווער זיך צו באַקענען מיטן בוי פון אַ וואַרצל, וואָס איז אַרויסגענומען פון דער ערד. דעמאָלט זיינען נויטיק אַנדערע מיט־לען, וועגן וועלכע עס ווערט גערעדט ווי־טער. מען דאַרף באַמערקן, אַז יעדער איינ־ציקער ראַנונקל קאָן לעבן אַ סך יאָרן, וואָ־רים אויף ווינטער בלייבן פון געוויקס די וואַרצלען און קליינע קנאָספּן ביים פּוס פון שטענגל; דאָס איבעריקע שטאַרפט אָפּ, און יעדער יאָר וואַקסט אויס פון דער קנאָספּ אַ נייער שטענגל מיט בלעטער.



כיגור 7 פּלאַנקס.

מער פאַר אַלץ ציען צו אונזער אויפ־מערקזאַמקייט די געלע, גאַלד־פאַרביקע בלו־מען פון ראַנונקל. מיר אונטערשיידן אין זיי אַזעלכע טיילן: (1) אין רעכטן מיטן בלו־ם אינעווייניק געפינט זיך אַ גרויסע צאָל גרינע פּעסלעך, (2) זיי זיינען אַרומגע־רינגלט מיט צאָלרייכע שטויב־פּעדים, (3) ווייטער דרויסן־צו קומט דאָס געלע קרוינדל מיט פינף קרוינדלעטער און (4) גאַר פון דרויסן אונטערן קרוינדל געפינט זיך אַ גרין בעכערל פון פינף בעכער־בלעטלעך. מיר קאָנען דאָס גאַנ־צע בלו־מען־געביי אָנצייכענען אויף אַ פּלאַן (פיגור 10).

אַזעלכע בלו־מען־פלענער ווערן אָפט באַנוצט אין באַטאַניק און זיי פאַרגרינגערן די אַרבעט, ווייל זיי פאַרבייטן מיט ערפּאָלג לאַנגע באַשרייבונגען. יעדע בלו־ם זיצט אויף אַ לאַנגן

שטענגעלע — דעם בלומענפיי-  
סל מיט צוויי קליינע בלעטע-  
לעך, וואָס רופן זיך דעק-  
בלעטלעך.

אויף וואָס דינען די אלע  
בלומען-טיילן?

כדי דאָס צו פאַרשטיין,  
לאָמיר נענטער באַטראַכטן דעם  
פעסטל און די שטויב-פעדים,  
בעסער דורך אַ פאַרגרעסער-  
גלאַז (לופע). יעדער פעסטל  
ביים ראַנונקל באַשטייט פון  
(1) אַ פרוכט-קניפל (וואָס  
ליגט גאָר אונטן); אין דעם  
געפינט זיך אַ זאָמענקאָס פּ  
אָדער אייעלע, וואָס מען קאָן  
אפילו אַרויסקוועטשן פון פרוכט-  
קניפל; (2) פון אַ קורצן שטיפטל,  
וואָס גייט אַרויס פון פרוכט-  
קניפל און רופט זיך גריפל;  
(3) ער פאַרענדיקט זיך מיט אַן  
עטוואָס פאַרביגטן ליפעלע.



פיגור 8 קאָנאָפּלעס.

אין אַ צייטיקן פעסטל ווערט דאָס ליפעלע אַ ביסל קלעפיק. נאָכן בליען ווערן  
אלע בלומען-טיילן פאַרוועלקט און פאַלן אַראָפּ, אַחוץ דעם פעסטל, וואָס בלייבט, צע-  
וואַקסט זיך און בילדעט די פרוכט.

אַזוי זעען מיר, ווי פון דער בלום בילדעט זיך אויס אַ פרוכט מיט זאָמען;  
און אַזוי ווי פון יעדער זאָמענדל קאָן ביי גינסטיקע באַדינגונגען אויסוואַקסן אַ ניי-  
געוויקס, ד. ה. אַז די בלום איז אַ פאַרמערונגס-אַרגאָן: זי שטעלט אויף פון  
געוויקס אַ נייעם דור.

יעדער שטויב-פאָדן באַשטייט פון אַ פאָדן, וואָס טראָגט אַ שטויב-פייטעלע,  
אַנגעפילט מיט אַ געבלעכן שטויב.

באָאָכטונגען ווייזן, אַז פון פעסטל קאָן אויסוואַקסן אַ פרוכט, און פון זאָמען-  
קנאָספ אַ זאָמען, נאָר דעמאָלט, ווען דער שטויב פון שטויב-פאָדן פאלט אַרויף אויף  
דעם ליפעלע פון פעסטל און וואַקסט דורך דעם גריפל ביז איבערווייניק אין פרוכט-  
קניפל אַריין און גיסט זיך צונויף מיטן זאָמען-קנאָספ — אָדער, ווי מען זאָגט, עס קומט  
פאַר אַ באַשטויבונג. אויב אזאָ באַשטויבונג וועט ניט פאַרקומען, וועט די בלום  
ניט אויספילן איר אויפגאַבע. זי וועט ניט ברענגען קיין זאָמען, דאָס וועט זיין אַ  
פרוכטלאָזע בלום. אויב אַזוי, הייסט דאָס, אַז צוזאַמען מיטן פעסטל זיינען די שטויב-  
פעדים די הויפט-טיילן פון בלום, ד. ה. אַזעלכע, וואָס אָן זיי פאַרלירט די בלום איר  
גאַנצן באַטייט פאַרן געוויקס און הערט אויף צו זיין דער פאַרמערונגס-אַרגאָן.

כדי צו פאַרשטיין, וואָס פאַר אַ באַטייט עס האָבן די קרוינבלעטלעך אין בלום  
לאָמיר זען, ווי אַזוי קומט פאַר די באַשטויבונג. אין פלוג זיינען די שטויב-  
פעדים אַזוי נאָנט צום פעסטל, אַז די באַשטויבונג איז במילא געזיכערט און באַוואַרנט,  
נאָר ביים ראַנונקל ווערן די שטויב-פעדים מיטן פעסטל צייטיק ניט מיט איין מאָל:





פיגור 9 דער בייסיקער ראָנוקל.

אָפּ ביי אַ בלום פון 1-פרוכטעלעך פון איין בלום; 2-איין קרוינבלעטל מיטן שופעלע פון אונטן. אַ ראָנוקל אַ קרוינבלעטל, וועט איר קאָנען באַמערקן גאָר אונטן אַ שופעלע, וואָס באַדעקט אַ גריבעלע: אין אַט דעם גריבעלע טיילט זיך אַרויס ביים ראָנוקל האָניק. זען דאָס אַלץ קאָן מען מיטן בלויון אויג, נאָר בעסער איז באַנוצן דערצו אַ לופע. צוליב דעם האָניק קומען צו פליען צום בלום בינען, באַבעלעך, פליגן, פלאַ-טערלעך און אַנדערע אינוועקטן. זיי שטעלן זיך אין מיטן בלום, וווּ עס איז זיי באַ-קוועמער, זוכן אַרויסצובאַקומען דעם האָניק פון אונטערן שופעלע. דערביי ווערן זיי, פאַרשטייט זיך, באַדעקט מיט שטויב, אויב נאָר ער איז שוין צייטיק, און אַז זיי פליען אַוועק ווייטער צו אַ צווייטער בלום, פאַרטראָגן זיי אויך אַהין דעם שטויב, וואָס איז צוגעשטאַנען צו די הערעלעך פון זייערע בייכלעך און בריסטלעך. אַוועקגעזעצט זיך אויפן אַנדערן בלימעלע אין זיין מיטן, מוזן זיי שוין אויסשמירן מיטן געבראַכטן שטויב דאָס ליפעלע פונם פעסטל פון דער נייער בלום, אויב זי איז שוין צייטיק באַ-שטויבט צו ווערן. אַזוי קומט פאַר די באַשטויבונג פון די בלומען. אויב אַבער דער

ווען דער פעסטל איז שוין צייטיק, דאָס ליפעלע קלע-פיק געוואָרן און אין גאַנצן פאַרטיק אויפצונעמען דעם באַפּרוכפערנדיקן שטויב, זיינען נאָך די שטויב-פעדים ניט צייטיק און זייערע בייטעלעך שיטן נאָך ניט אַרויס זייער שטויב.

פון דאַנען איז געדראַנגען, אַז באַ-שטויבט ווערן מיטן אייגענעם שטויב קאָן די בלום צו יענער צייט ניט. עס מוז אויך איר אַריבער געטראָגן ווערן שטויב פון אַנדערע ראַ-נוקל-בלומען, וועל-כע האָבן זיך פרי-ער צעבליט און ביי זיי שיט זיך שוין צו יענער צייט דער שטויב. נאָר ווי אַזוי ווערט דער שטויב אַריבערגעטראָגן ?

ווען איר רייסט

פעסטל איז שוין איין מאָל באַשטויבט געוואָרן, ווערט ביי אים דאָס ליפעלע פאַר-  
טריקנט, דער שטויב שטייט מער צו אים ניט צו, און דער ווינט וועט עס פון אים  
פשוט אַראָפּפּלאָזן.

איצט קאָן מען שוין אויך פאַרשטיין, וואָס פאַר אַ באַדייטונג עס האָט דער קאָ-  
ליר פון די קרוינבלעטלעך: די בלומען ווערן קענטיקער,  
באַמערקבאַרער פאַר די אינזעקטן. דאָס קרוינדל דאָס  
איז, אַזוי צו זאָגן, דער שילד, וואָס ציט צו דער בלום  
די אינזעקטן, וואָס פליען זוכן האָניק.

דערפון איז אָבער ניט געדרונגען, אַז אינזעקטן  
זענען קאָלירן פונקט ווי מענטשן. פרווון מיט בינען  
האָבן באַוויזן, אַז זייערע אויגן זיינען ניט אַזוי שאַרף  
צו קאָלירן ווי אַ מענטשנס.

די פיגור 11 וועט דערקלערן דאָס, וואָס עס האָט  
זיך גערעדט וועגן באַשטויבונג.

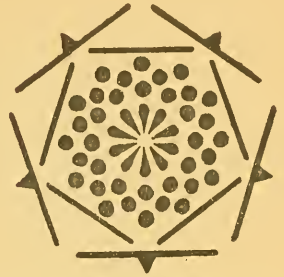
עס איז אויסגעמאָלט אַ ראַנאָנקל-בלום, וואָס איז  
דורכגעשניטן אין רעכטן מיטן.

אַזוי ווי די בעכער-בלעטלעך מיט די קרוין-בלעטלעך בייטן זיך איינער איבערן  
אַנדערן, וועט יעדער שניט דורכן מיטן בלום איבערהאַקן אויף דער העלפט פון איין  
זייט אַ בעכער-בלעטל און פון דער צווייטער — אַ קרוין-בלעטל (באַטראַכט עס אויפן  
פלאַן); דאָס איז טאַקע צו זען אויף דער פיגור. עס איז אויסגעקליבן דער מאַמענט,  
ווען די פעסטלעך פון בלום זיינען שוין געוואָרן פעיק באַשטויבט צו ווערן; די דרויסנ-  
דיקע שורה שטויב-פעדים האָבן שוין זייער שטויב אויסגעשאָטן פון די שטויב-בייטע-  
לעך, די מיטלסטע שטויב-פעדים האַלטן אין שטויבן און די אינעווייניקסטע זיינען נאָך  
ניט צייטיק געוואָרן. אויפן בלום שטייט אַן אינזעקט און לאָזט אַריין זיין שנעבעלע  
אונטערן שופעלע נאָכן האָניק. דערביי קלעפט זיך דער געבראַכטער שטויב (אויפן  
פיגור באַצייכנט מיט צלמלעך) צו די ליפעלעך, אין דער זעלבער צייט נעמט זיך דער  
אינזעקט אָן מיט נייעם שטויב פון דער בלום (באַצייכנט מיט קייקעלעך).

אין אַ שלעכטן וועטער בויגן זיך, דעם ראַנאָנקלס בלומען-פּיסלעך אַראָפּ אויף  
אונטן. די בלום נויגט זיך אַראָפּ, דאָס קרוינדל און בעכערל פאַרמאַכן זיך און באַ-  
האַלטן די אינעווייניקסטע בלומען-טיילן, אַזוי אַז דאָס רעגן-וואַסער ריגט אַראָפּ פון  
דרויסן איבערן בעכערל און דרינגט ניט אַריין אינעווייניק. אַזוי ווערט אויך די בלום  
פאַרהיט פון דער ביינאַכטיקער פייכטקייט. באַ-  
אַפּאַכטונגען ווייזן טאַקע, אַז דער בלומענ-  
שטויב האָט זייער מורא פאַר נאַסקייט; איינ-  
גענעצטער שטויב טויג ניט צו באַשטויבן.

אַזוי איז די אויפגאַבע פון דעם בעכערל  
(און טיילווייז אויך פון קרוינדל) צו זיין אַ  
הילע פאַרן בלום. די באַדייטונג וועט נאָך  
קלערער ווערן, ווען מיר וועלן זיך דערמאַנען,  
אַז דאָס בעכערל פאַרדעקט די בלום פון אַלע  
זייטן, ווען זי איז נאָך אין בוטאַן, ביז זי  
אַנטוויקלט זיך.

אויף אַזאַ אופן געפינען מיר אין בלום  
אַזעלכע באַשטאַנד-טיילן:



פיגור 10 בלומען-פלאַן פון ראַנאָנקל.



פיגור 11. שניט דורכן מיטן פון דער ראַנאָנקל-בלום  
און די לאַגע פון אינזעקט, וואָס זויגט ביי  
איר האָניק.

1. די עיקר-טיילן פון בלום.

(א) פעסטלעך, וואָס באַשטייען פון פרוכט-קניפל, גריפל און ליפעלע. אין פרוכט-קניפל געפינט זיך דער זאָמענקאַספּ.

(ב) שטויב-פעדים, וואָס באַשטייען פון פעדים און שטויב-בייטעלעך מיט שטויב.

2. די טפּל-טיילן (דער בלום-צודעק).

(ג) דאָס קרוינדל, באַשטייט פון קרוינבלעטלעך.

(ד) דאָס בעכערל, באַשטייט פון בעכערבלעטלעך.

ווען דער ראָנוקל בלייט אָפּ, פאַרוועלקן ביי אים דאָס בעכערל, דאָס קרוינדל

און די שטויב-פעדים און פּאַלן אָפּ. אויפן בלום-ענ-פיסל בלייבן נאָר די פעסטלעך, וואָס צעוואַקסן זיך אַלץ מער. ווען זיי ווערן צייט-טיק, ווערן זיי פאַרוואַנדלט אין טרוקענע פרוכטן מיט איין זאָמען אין יעדערן. אַזעלכע פרוכטן ווערן אָנגערופן זאָמענפרוכטן. די צייטיקע פרוכטן פּאַלן אַראָפּ און ווערן צעטראַגן מיטן ווינט. ביי גינסטיקע באַדינגונגען שפּראַצן די זאָנען אַרויס און הויבן אָן פירן אַ ניי-לעבן. פיל זאָמען קומען געוויינלעך אום — אָדער זיי טרעפן אַ האַרטן, טרוקענעם שטיינערנעם באַדן, אָדער זיי פּאַלן אַראָפּ אויף אַ צו פייכטן אָרט; פיל ווערן אויפ-געגעסן פון בהמות, און אַנדערע, שוין אַרויסגעשפּראַצטע, ווערן דער-שטיקט דורך אַנדערע שטאַרקער געוויקסן. נאָר זאָמען בילדן זיך אויס זייער אַ סך, און אַ טייל פון זיי געפינען שטענדיק אויך אַ גוטן באַדן. דער ראָנוקל וואַקסט ביי אונז אומעטום אויף לאַנקעס, אין



פיגור 12 קריכעדיקער ראָנוקל

וואַלד, אין גערטנער און אַנד. אמת, עס איז פאַראַן נאָך אַ סיבה, פאַרוואָס דער ראָנוקל איז אַזוי פאַרשפּרייט; דאָס איז זיין בייסיקער זאָפט (דערמאָנט זיך דעם נאָמען פון געוויקס), וואָס מחמת אים מיידן די בהמות אויס אים צו עסן. אַן אויסגעטריקנע טער, אין היי, פאַרלירט דער ראָנוקל זיין בייסיקייט און וורט גאַנץ עסבאַר פאַר בהמות.

לאָמיר בקיצור איבערחזרן אַלץ, וואָס איז געזאָגט געוואָרן וועגן בייסיקן ראָנוקל.

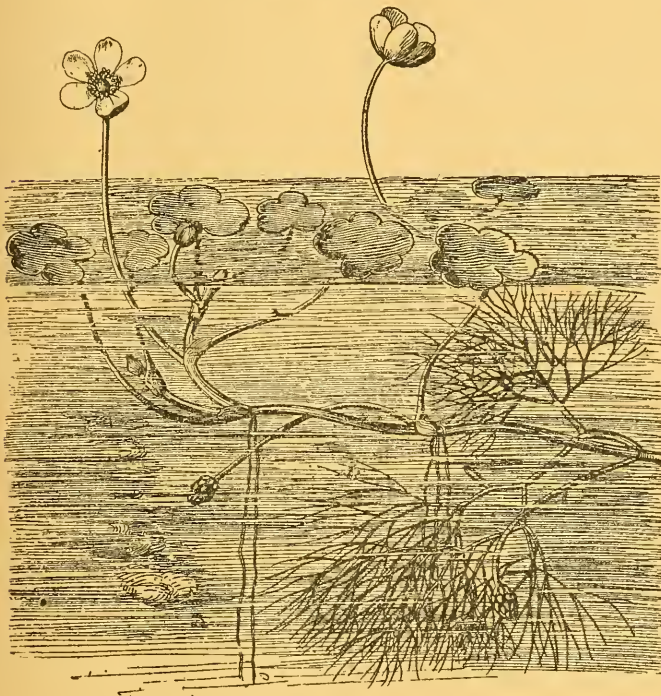
דער בייסיקער ראָנוקל איז אַ פיליאַריק גראַז מיט אַ גראַדשטייעדיקן, פאַר-צווייגטן שטענגל. די ביינאָרצליקע בלעטער און די אונטערשטע אויפן שטענגל פאַרמאָגן שטיין און פּלאַכן מיט 5 איינגעשניטענע און געציינדלטע בלעטער-טיילן. די אויבערשטע בלעטער זיינען זיצנדיקע מיט דריי פאַסנאַרטיקע טיילן. די בלומען זיינען



העל-געלע, אויף לאנגע בלומען-פיסלעך. די בלום באשטייט פון 5 בעכערבלעטלעך, 5 קרוינבלעטלעך, פיל שטויב-פעדים און פעסטלעך. יעדער קרוינבלעטל פארמאגט ביי זיין באזיס א האַנק-בילדנדיק שופעלע. דער גריפל איז קורץ און עטוואָס פאַרבויגן, דאָס פרוכט-קינפּל מיט איין זאָמענקאַספּ. די פרוכט - אַ זאָמענפרוכט.

### באגריף וועגן ארט און מין.

אויף נידעריקע ערטער אויף לאַנקעס באַגעגענען מיר אַ צווייט געוויקס, וואָס אין דעם דערקענען מיר גלייך דעם ראַנונקל, נאָר אַז מיר קוקן זיך צו בעסער, גע- פינען מיר אויך אַן אונטערשייד. ערשטנס, איז דער שטענגל ביי דעם ראַנונקל ניט קיין גראַדשטייענדיקער, נאָר אַ קריכנדיקער און לאָזט אַרויס שטענגל-שנורן פון אַן אומרעגלמעסי- קער פאַרם, וואָס ציען זיך איבער דער ערד. אַלע בלעטער, אַחוץ גאָר די אויבערשטע, האָבן לאַנגע שטילן. די אונטערשטע בלעטער זיינען נאָך טיפער איינגעשניטן אין 3 חלקים - זיי זיינען דרייאיקע.



פיגור 13. וואַסער-ראַנונקל.

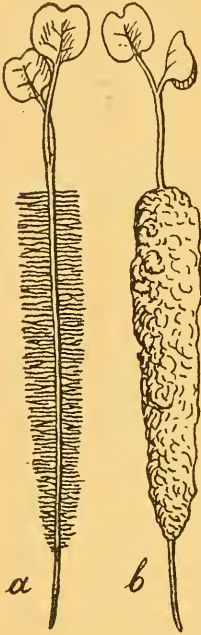
בשום אופן וועט פון אַט דעם ראַנונקלס זאָמען ניט אויסוואַקסן קיין ביי- סיקער ראַנונקל. דאָס איז אַ באַזונדער אַרט, דער קריכנדי- קער ראַנונקל (פיג. 12). עס זיינען פאַראַן נאָך אַנדערע ראַנונקלס, ווי למשל,

דער גאַלד-ראַנונקל, וואָס ער-ראַנונקל (פיגור 13).

פון דעם איז צו זען, אַז כּדי צו אונטערשיידן איין ראַנונקל פון צווייטן, לייגן מיר צו צום וואָרט ראַנונקל נאָך עפעס אַ כאַראַקטעריסטישן צונאָמען: בייסיקער, קריכעדיקער, גאַלד א. ד. גל. יעדער פון די געוויקסן איז אַ באַזונדער אַרט, און פון זיינע זאָמען וואַקסן אויס געוויקסן נאָר פון זיין אַרט. דער פאַר זיי אַלעמען, שותפישער נאָמען ווייזט, אַז צווישן זיי איז פאַראַן אַ גרויסע ענלעכקייט (קרובעשאַפט), דאָס איז דער נאָמען פון מין; מיר זאָגן, די אַלע געוויקסן געהערן צו איין מין (ראַנונקל). דער דאָזיקער אופן איז פון לאַנג אַנגענומען אין דער באַטאַניק; יעדער גע-

וויקס באַקומט אַ נאַמען פון צוויי ווערטער: דאָס צווייטע באַצייכנט דעם מין, צו וועלכן דאָס געוויקס געהערט, און דאָס ערשטע באַשטימט זיין אַרט. דער אופן איז באַקוועט אויך דערמיט, וואָס ער פאַרשפּאַרט אויסצוטראַכטן נייע נעמען. ווען ניט, וואָלטן געדאַרפט זיין אַזוי פיל נעמען, וויפיל עס זיינען פאַראַן אַרטן, ד. ה. אין די הונדערטער טויזנטער.

פון קדמונים איז שוין אָנגענומען פאַר דער צווישנ-פעלקערישער וויסנשאַפט-שפּראַך — די לאַטיינישע. און די געוויקסן ווערן אין דער באַטאָניק באַצייכנט מיט לאַטיינישע נעמען. אַזוי רופט זיך, למשל, דער בייסיקער ראַנונקל *ranunculus acris*, דער קריכעדיקער ראַנונקל *ranunculus repens*, דער גאַלד-ראַנונקל *ranunculus auricomus*, דער וואַסער-ראַנונקל *ranunculus aquatilis* א. א. ו. (\*). די באַקוועמלעכקייט פון די אַלדוועלטלעכע לאַטיינישע נעמען וועט איר גרינג פאַרשטיין, ווען איך וועל איך זאָגן, אַז נאָר פאַר *ranunculus acris* איז אויף רוסיש, למשל, פאַראַן אין פאַרשיידענע ערטער פון רוסלאַנד ביז 10 נעמען, אויף דייטש — 4, אויף פראַנצויזיש 3 א. א. ו. ו.



איצט וועלן מיר אויפמערקזאם באַטראַכטן אַ צווייטן גע-וויקס — דעם זענעפט.

### ווייסער זענעפט.

לייגט אַוועק אין אַ טעלערל אויף אַ נאַסן פילטריר-פאַפיר די קליינע קיילעכדיקע געלע זאָמען פון דעם ווייסן זענעפט, און זיי וועלן אין אַ טאָג 3-4 אַרום זיך צעשפּראַ-צן. דאָס הייטל פון די זאָמען פלאַצט, און עס באַווייזט זיך צום ערשטן אַ וואַרצעלע, וואָס וואַקסט גאַנץ גיך, גאָר אונטן איז עס באַדעקט מיט אַ מין פּוך — לאַנגינקע הערעלעך אַזוינע. דאָס זיינען די וואַרצל-הערלעך (פיגור 14a).

פיגור 14 יונגע זענעפט-געוויקסן,  
a — די וואַרצל-הערלעך אָן ערד.  
b — מיט ערד.

ווען מען לאָזט די זאָמען אין דער ערד זיך צעשפּראַצן, זיינען די הערלעך ניט קענטיק, ווייל זיי זיינען צו דין און רייסן זיך גרינג אַראָפּ ביים אָפשווענקען די ערד. אַזעלכע הערעלעך זיינען אויך פאַראַן אויף די וואַרצעלעך פון ראַנונקל און בכלל ביי יעדער געוויקס. זיי היט מען עס ביים איבערזעצן שטוב-געוויקסן, ווען מען פלייסט זיך אַרויסצונעמען פון טעפל דעם וואַרצל מיט גאָר דער ערד. ווען מען זעצט איבער ביימער, גראַבט מען אויך אַרויס די וואַרצעלען מיט וואָס מער ערד, ווען ניט פאַרוועלען זיי זייער גרינג. שפעטער ווערט דאָס וואַרצעלע אַ וואַרצל און עס וואַקסט

(\* געוויינלעך ווערט נאָך צום לאַטיינישן נאָמען צוגעגעבן דער ראשי תיבות פון געלערנטן, וואָס האָט דאָס געוויקס באַשריבן און אַ נאָמען געגעבן, למשל: *ranunculus acris* L. (דער ערשטער אות פון דעם שווע-דישן געלערנטן לייניס נאָמען, געלעבט אין די יאָרן 1707-1778. ער האָט דער ערשטער איינגעפירט די סיס-טעם פון די צווייאיקע נעמען.)

ביי אים אַרויס זייטנוואַרצלען, וואָס פאַרצווייגן זיך ווידער און בילדן אַ סך וואַרצע־  
לעך מיט דינע הערלעך אויף זיי.

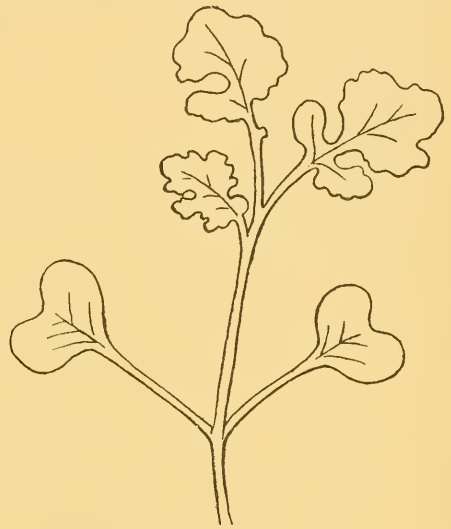
דער זענעפט לעבט אינגאַנצן איין זומער, ער איז אַן איינאַריק געוויקס: צו  
ווינטער נאָך דעם ווי עס פאַלן אַראָפּ די זאָמען שטאַרבט דאָס גאַנצע געוויקס אָפּ.  
אין אַ געוויסער צייט נאָכן וואַרצל באַווייזן זיך אויך די ערשטע פּאַר בלעטע־  
לעך (פיגור 15). לאָמיר זיי באַטראַכטן און פאַרגלייכן מיט די דערוואַקסענע בלעטער  
פון אַ צווייטן זענעכט-געוויקס, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויף אַ בייטל אָדער אין אַ  
טעפּל (פיגור 16).

מיר וועלן דערזען אַ גרויסן אונטערשייד—די ערשטע בלעטלעך זיינען קיילעכיק  
מיט אַן אויסשניט, זייערע ראַנדן זיינען גליַטע און זיי וואַקסן אַרויס פון איין  
שטענגל-קניפּל איינער אַנטקעגן דעם צווייטן (אַנטקעגן די קע בלעטער).

די ווייטערדיקע בלעטער זיינען שוין גאָר אַנדערש געבויט. זיי זיינען לאַנג־  
לעך, די ראַנדן זייערע זיינען אויסגעשניטענע, און האַלטן האַלטן זיך די בלעטער  
איינציקווייז אויף אַ קניפּל. און די נאָך  
העכערע און פולקום אַנטוויקלטע בלע־  
טער זיינען נאָך טיפּער איינגעשניטן,  
זייערע ראַנדן זיינען געציינדלטע. אַלע  
בלעטער האָבן שטילן.

ווען מען באַשרייבט די בלעטער  
פון אַ געוויקס, איז מען אויסן די  
מיטלסטע בלעטער, וואָרים די בלע־  
טער, וואָס זיצן העכער און נידעריקער,  
זיינען שוואַכער אַנטוויקלט.

דער שטענגל פון זענעפט איז אַ  
גראַזיקער און אַ פאַרצווייגטער, ביז זי  
אַרשין די הייך. די געלע, קליינע בלו־  
מען זיינען צונויפגעקליבן אויף די שפיצן  
פון די צווייגן אין גראַזשטייענדיקע  
הענגלעך. די פלומען צעפליען זיך פון  
אונטן אַרויף. אויף אַזאַ אופן זיינען אויף  
איין הענגל גלייכצייטיק פאַראַן: גאָר



פיגור 15. די ערשטע בלעטער פון זענעפט.

אויבן—נאָך ניט געעפנטע בוטאַנען, נידעריקער—פאַנאַנדערגעפליטע פלומען און  
פּרוכטן. יעדע בלוֹם האַרט זיך אויף אַ באַזונדער פלומען-פּיסל און באַשטייט פון פּאַל־  
גענדע חלקים: איין פעסטל, 6 שטויב־פעדים, אַ קרוינדל פון 4 קרוין-בלעטע־  
לעך און אַ בעכערל פון 4 בעכער-בלעטלעך.

דער פעסטל איז אַ פּלאַשפּאַרמיקער און טראַגט אַ דייטלעך אויסגעבילדעטן גריפּל  
מיט אַ פאַרברייטערטן ליפעלע.

פון די שטויב־פעדים זיינען 4 לענגערע, די וואָס רינגלען אַרום דעם פעסטל  
און בילדן דעם אינעווייניקסטן קרייז. ביים פּוס פון די לענגערע שטויב־פעדים בילדעט  
זיך האַניק.

יעדער קרוינבלעטל שטייט הינטער איינעם פון די פיר לענגערע שטויב־פעדים.  
אונטן איז דאָס קרוינבלעטל שמאַל און בילדעט דאָס אַזוי גערופענע נעגעלע.

דער אויבערשטער טייל זיינער איז ברייטער און אויסגעבויגן דרויסן צו; דאָס  
איז דער אַפּבויג זיינער. אַלע נעגעלעך צוזאַמען בילדן אין בלוֹם אַ לאַנג טרייבעלע.



יעדער בעכערל האָט פיר זאַלע בעכער-בלעטלעך. אַלע בעכער-בלעטלעך שטייען געקרייצט מיט די קרוינבלעטלעך.



פיג. 16. זויסער זענעפט. 1—שטינגלעך מיט בליעטער, בלומען און פרוכטן; 2—איין בלאָט; 3—אַ בלום, פון אויפן געזען.

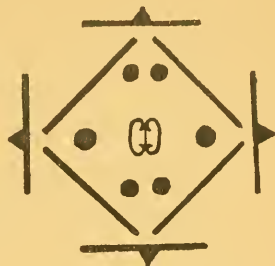
אויפן פלאַן איז צו זען, ווי אַזוי זיינען צעשמעלט אין בלום אַלע זיינע טיילן. אַלע געוויקסן מיט אַזעלכע בלומן ווערן אָנגע-רופן קרייץ-בלומיקע (פיג. 17). אַז אין דער באַשטיבונג נע-מען אַנטייל וינדזעקטן איז גרינג צו זען דעם פון, וואָס אין בלום איז פאַראַן האַניק. די העלע בלו-מען-הענגלעך זיינען קענטיק נאָך פון ווייט, און ציען צו די אינ-זעקטן. ווען די בלומען וואַלטן געוואַקסן יעדערע באַזונדער, ווי ביים ראַננקל, וואַלט מען זיי פון ווייטן גיט געקאָנט באַמערקן. איז אָבער גרינג צו זען, אַז קליינע בלומען זיינען דאָס רוב צונויפ-גוקליבן צוזאַמען אין הענגלעך.

אַזוי ווי ביים ראַננקל, ווערט ביים זענעפט צום ערשטן צייטיק באַשטויבט צו ווערן—דער פעסטל. אַ סך באַצבאַכטונגען זיבן באַווייזן, אַז ווען דער פעסטל ווערט באַשטויבט מיט שטויב פון דער אייגענער בלום, וועט זיך קיין פרוכט אָדער גאַרניט אַנטוויקלען, אָדער די זאַמען וועלן זיין שוואַכע און זיי וועלן געבן אַ שוואַכן דור פון זיך. אַ געזונטער זאַמען באַקומט זיך על פי רוב נאָר דעמאָלט, ווען עס קומט פאַר, אַזוי צו זאָגן, אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג, ד. ה. ווען אויפן פעסטל ווערן געבראַכט

שטויב גיט פון דער אייגענער בלום, נאָר פון אַ צווייטער פון זעלביקן אַרט. ביים זענעפט יאָנען מיר באַצבאַכטן, ווי אַזוי עס קומט פאַר די קעגנזייטיקע באַשטויבונג.

בשעת דער פּאָסטל איז שוין גוט צייטיק, זיינען נאָך די שטויב-בייטעלעך פאַר-מאַכט. ממילא איז שוין זעלבסט באַשטויבונג אוממעגלעך. שפעטער ציען זיך די שטויב-פעדים פון איינע ווייניקסטן קרייז היפש אויס, טראָגן אַרויס זייערע שטויב-בייטע-לעך העכער פונם ליפעלע, דעקן עס צו און, אויסבויענדיק זיך עטוואָס, קערן זיי די בייטעלעך אָפּ פון פעס זל. דעמאָלט ערשט הויבן זיי אָן שטויבן. זעלבסט באַשטויבונג איז אָבער פּמעט ווי אוממעגלעך, ווייל די שפּאַלטן פון די בייטעלעך זיינען געווענדעט צו דרויסן.

אינזעקטן, וואָס קומען זויגן דעם האָניק פונם לאַנגן טרייב, שמירן זיך אויס און טראָגן אַוועק אַ סך שטויב, זיי רירן אָבער ניט אָן דאָס ליפעלע, וואָס איז צו געדעקט מיט די שטויב-פעדים. ערשט גאָר שפעטער גלייכן זיך די שטויב-פעדים אויס, און די בייטעלעך קערן זיך צוריק אויס צום גריפל, דער גריפל ווערט לענגער און הויבט אַרויף דאָס ליפעלע איבער די שטויב-פעדים. נאָר דעמאָלט וואָלט געקאָנט פאַרקומען זעלבסט-באַשטוי-בונג, (אויב דער פעסטל וואָלט שוין פריער ניט געוואָרן באַשטויבט מיט פרעמדן שטויב).



נאָך דער באַשטויבונג צעוואַקסט זיך דער פרוכט-קניפל און בילדעט די פרוכט — אַ טראַ-קענעם, האַרטן און עטוואָס האַריקן הילד מיט אַ לאַנגן אויסגעבויגענעם נאָגל פון אויבן (פיגור 18).

אינעווייניק איז דער הילד איבערגעצאָמט, און די זאָמען האַלטן זיך מיט דיניקע פעדימלעך אויף דעם שיד-ווענטל (זע פּלאַן). ווען ער ווערט צייטיק, פּלאַצט דער הילד פאַזע די נאָטן, וואָס ציען זיך אין זיין לענג, און עפנט זיך פאַנאָדער, אויף דעם בלומען-פיסל בלייבן נאָר דאָס שידווענטל מיט די זאָמען, וואָס דער ווינט רייסט זיי אַראָפּ און צעטראָגט.

פיג. 17.

בלומען-פּלאַן פון זענעפט.

אונטער דער ווירקונג פון וואַסער בילדן זיך אין די זאָמען בייסיקע שטאָפּן. דעריבער ווערט פון די דאָזיקע זאָמען געמאַכט די צושפּיז, וואָס טראָגט דעם נאָמען „זענעפט“. זענעפט-פּלאַסטערס (גאָרטשיטשניקעס) ווערן אויך באַנוצט פאַר אַרפּאה. פאַרן געוויקס גופא זיינען די בייסיקע שטאָפּן נוציק דערמיט, וואָס זיי פאַרהיטן עס פון פויגלען. אינגאַנצן ענלעך צום ווייסן זענעפט איז דער שוואַרצער זענעפט (פיגור 19) און ער ווערט אויסגענוצט צוליב די זעלבע צוועקן. ער אונ-טערשיידט זיך נאָר מיטן שוואַרצן קאָליר פון די זאָמען און מיט דער פאַרם פון נעגעלע אויף דעם הילד.



דער זענעפט וואַקסט ווילד אין מערב-אייראָפּע. ביי אונז ווערט ער געפּלאַנצט (קולטיווירט) צוליב זיינע נוצפאַרע אייגנשאַפטן.

קרויט און ברוטשקע. אַ באַגריף וועגן אַרויסבאַקומען נייע סאָרטן געוויקסן (וואַריאַציעס). לויט די בלומען און פרוכט זיינען צו זענעפט זייער ענלעך קרויט און ברוטשקע, כאָטש לויט זייער אויסנווייניקסטן אויסזען קאָן מען זיי גאָרניט פאַרגלייכן. ערגעץ ווו טרעפט זיך נאָך אין אייראָפּע ווילדע קרויט, גאָר די קולטיווירטע קרויט האָט זיך אַזוי פאַר-ענדערט, אַז זי איז גאָר ניט ענלעך צו אירע ווילדע אורעלטערן, פון וועמען זי שטאַמט. אויף קרויט קאָן מען באַשיימפערלעך זען, ווי אַזוי דער מענטש האָט געקאָנט אומענדערן געוויקסן לויט זיינע באַדער-פענישן.

נאָך גאָר אין אַלטע צייטן האָבן מענטשן באַמערקט, אַז ווילדע קרויט איז עס-באַר. און אָנשטאַט זי צו זוכן יעדער מאָל אין דער נאַטור, האָבן זיי גענומען קלייבן אירע זאָמען און עס זייען נעבן זייערע וווּיבונגען. דערביי האָבן זיי געדאַרפט גאָר גיך באַמערקן, אַז אויף אַ ווייכן באַדן, וואָס איז פריי פון אַנדערע געוויקסן, ווערט

פיג. 18.  
אַ הילד פון זענעפט.



די קרויט זאפטיקער און געשמאקער. דעריבער האָט מען אָנגעהויבן זעצן קרויט אויף אַ באַארבעטן, גוט באַמיסטיקטן און באַוואַסערטן באַדן. פּדי ווייטער צו פּאַרפּולקומן און אויסבעסערן געוויקסן, איז נויטיק אַ גרויסע געניטיקייט און באַאַבאַכטונגס-פּעיקייט. מען דאַרף קאָנען באַמערקן די קליינע און צופּעליקע פּאַרשיידנהייטן אין די געפּלאַנצטע געוויקסן, אָפּשאַצן די נוצן זייערע און אויך אין שטאַנד זיין זיי ווייטער צו אַנטוויק-לען. דערצו איז פּאַראַן פּאָלגנדער מיטל: די געוויקסן מיט די געווננטשענע פּאַזונדער-הייטן, מיט דיקע בלעטער, למשל, האַדעוועט מען באַזונדער, די איבעריקע זעע נוצט



פיגור 19. שוואַרצער זענעם.

מען אויס; דעמאָלט וועט די באַשטיבונג פּאַרקומען נאָר צווישן די געווננטשענע געוויקסן. אין צווייטן דור וועט זיך די געווננטשענע פּאַזונדערקייט נאָך שטאַרקער אַרויס-ווייזן, פּונקט ווי ביי בעלי-חיים, וווּ די אייגנשאַפטן פּון די עלטערן גיבן זיך איבער אויך זייערע קינדער. אויך אין צווייטן דור ווערט געמאַכט אַזאַ שטרענגער אָפּ-קלייב, און אַזוי באַקומט זיך דורך אַ גאַנצער שורה דורות אַ קולטור-געוויקס, וואָס איז מער אַלץ צוגעפּאַסט צו די באַדערפענישן פּון מענטשן. מען דאַרף באַמערקן, אַז ניט אַלע אַרטן זיינען מסוגל צו אַזאַ פּאַרפּולקומונג און אויסבעסערונג. דערצו דאַרף מען נאָך צוגעבן, אַז ווען מען זאָל אַזאַ געוויקס לאָזן פאַר זיך און אויף דעם ניט אַכטונק געבן, וועט עס „דעגענערירן“. ד. ה. עס וועט ביסלעכווייז פּאַרלירן די ניי באַקומענע אייגנשאַפטן און זיך אומקערן צו דער געשטאַלט פּון זיינע עלטערן. דעריבער קאָנען מיר דורך אַ קולטור און אפילו זייער אַ לאַנגער, באַקומען נאָר נייע סאַרטן, וואַריאַציעס, אָבער מיר קאָנען ניט באַשאַפּן קיין נייע אַרטן געוויקסן. דאָס זעלבע איז אויך מיט קרויט. ביי היינטיקן טאָג זיינען פּאַראַן ביז 100 סאַרטן קרויט און אַ פּולע פּון זיי שיידן זיך שטאַרק אָפּ איינער פּון צווייטן. אַזוי, למשל, אין קאַפּל, אַדער היפּטל-קרויט באַשטייען די קעפּלעך פּון גראַבע אויף-אַנאַנד-לייגנדיקע בלעטער, וואָס ווערן געברויכט צום עסן; אין בריסעלער קרויט עסט מען די קליינע קעפּלעך, וואָס האָבן זיך אויסגעבילדעט פּון די קנאָספּן און פּאַרדעקן דעם שטענגל; ביים קאָלאַראַבי (געלע רעפע) עסט מען דעם שטאַרק צעוואַקסענעם שטענגל גופּא; אין בלומענקרויט האָבן זיך די בלומען-פּיסלעך מיט די אויבערשטע בלעטער פּאַרוואַנדלט צו אַ ווייכער פליישיקער מאַסע א. א. וו. (פיגור 20 זייט 26).

קרויט נעמט מען אַראָפּ פּון גאַרטן אין האַרביט דעם ערשטן יאָר נאָך דעם פּאַרזייען. ווען מען לאָזט די קרויט אין דער ערד נאָך אויף אַ יאָר, אַנטוויקלט זיך דער שטענגל, בלומען און זאָמען, נאָר צום עסן וועט שוין די קרויט ניט טויגן, ווייל די גאַנצע זאָפט און אַלע שפייז-שטאָפּן, וואָס זיינען צוגעזאַמלט, וועלן אויסגענוצט ווערן אויסצובילדן אַט די נייע אַרגאַנען. דעריבער לאָזט מען אויף זריעה נאָר אַ טייל פּון געזייטן קרויט. קרויט, הייסט דאָס, איז אַ צוויי-יאָריק געוויקס.

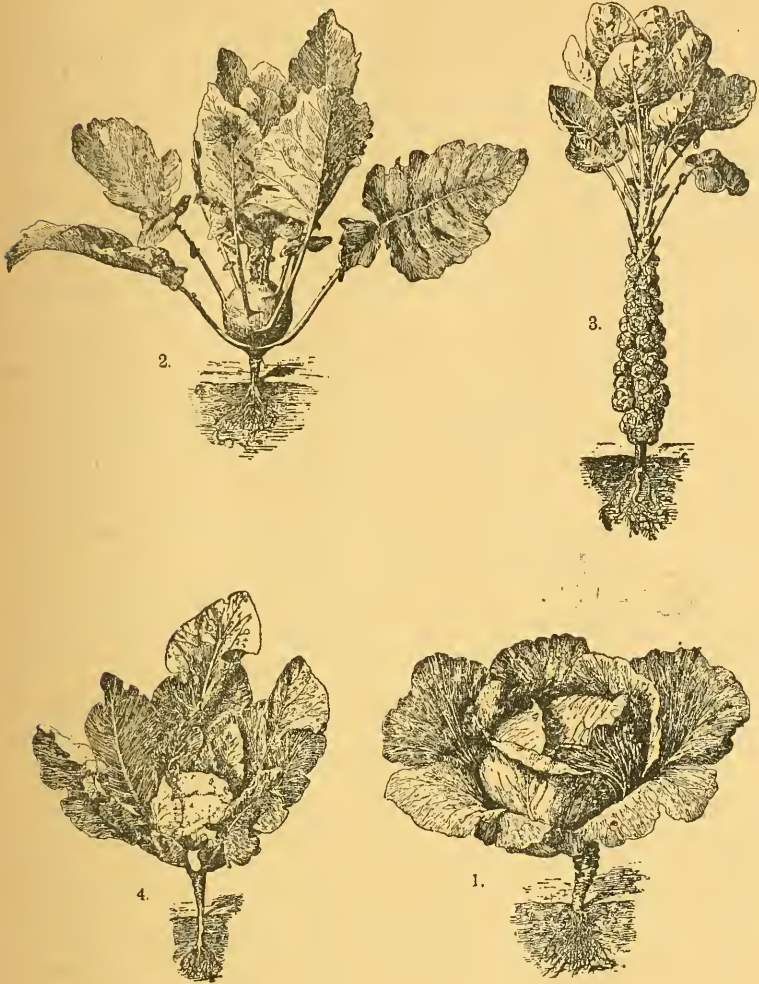
צו קרויט איז נאָנט נאָך איין אַרט פּון דעם זעלביקן מיין. דאָס איז דער ריב. דער מענטש האָט דערצויגן צוויי הויפט-סאַרטן ריבן: איין סאַרט ווערט קולטיווירט צוליבן זאָמען, וואָס פּון אים באַקומט מען אייל און ווערט אָנגעריפּן ראַפּס (פיגור 21).

דער צווייטער סאָרט ווערט באַנוצט פשוט צום עסן, דאָס איז דער געוויינלעכער ריב.  
 מען דאַרף באַמערקן, אז די דורך דער קולטור באַקומענע אייגנשאַפֿטן ברענגען  
 גאַנץ אָפֿט די געוויקסן גופא קיין נוצן ניט; דאָס זעט מען דאָך אויך דערפֿון, וואָס די

פאַרלאָזענע קול-  
 טור-געוויקסן דע-  
 גענערירן, זיי  
 ווערן צוריק פאַר-  
 ווילדעט.

**גאַרטן-אַרבעס.**

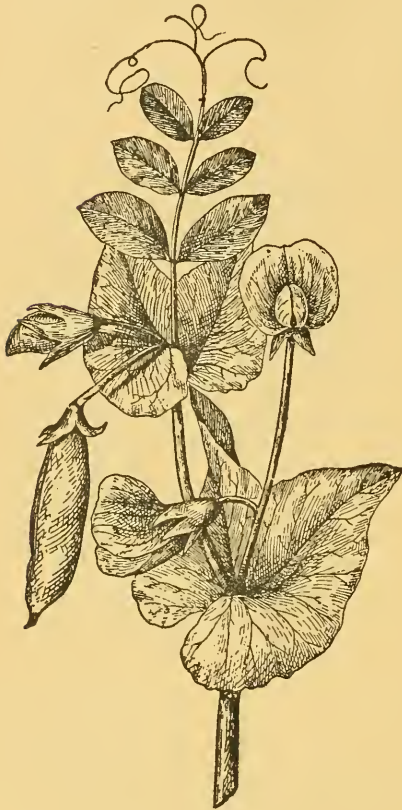
אַרבעס איז  
 ביי אונז אַ באַ-  
 קאַנט איינצאַריק  
 גאַרטן = געוויקס.  
 ער פאַרמאָגט אַ  
 סך וואַריאַציעס.  
 זיי טיילן זיך  
 פאַנאַנדער לויט  
 זייער וווקס,  
 גרייס, פאַרם און  
 אייגנשאַפֿטן פֿון  
 זייער פרוכט,  
 בכלל זיינען זיי  
 אָבער זייער ענ-  
 לעך. פאַר אונז  
 איז איצט קיין  
 אונטערשייד ניט,  
 וועלכן סאָרט מיר  
 וועלן נעמען  
 (פיג. 22 זייט 27).  
 דאָס ער-  
 שטע, וואָס שיידט  
 אָפֿ דעם אַרבעס  
 פֿון די פריער  
 באַשריבענע גע-  
 וויקסן, איז זיין



1. היפטל-קרויט; 2. קאַראַבי; 3. בריסעל-קרויט; 4. בלומען-קרויט.  
 פיגור 20. סאָרטן קרויט.

לאַנגער, שוואַכער, גרינג ברעכעדיקער שטענגל, וואָס דערגרייכט אָפֿט די הייך פֿון אַ  
 מענטשן און האָט אָבער קיין פֿח נישט איינצוהאַלטן די משא פֿון די בלעטער, בלומען  
 און פרוכטן, און נויטיקט זיך דעריבער אין באַזונדערע אונטערשאַפֿן, וואָס אָן זיי  
 האַלט ער זיך אָן מיט זיינע קלעטער-פעדימלעך. ווען מען שטעלט ניט פאַר זיין  
 קיין באַזונדערע אָנשאַפֿן, בויגט זיך דער אַרבעס איין, לייגט זיך אויס אויף זער  
 ערד, און זיינע קלעטער-פעדים דרייען זיך אַרום אַרום די שכנישע געוויקסן, אבי-  
 אַרום דעם אייגענעם שטענגל און פאַרפלאַנטערן זיך אַזוי, אז עס איז שווער אָפֿצו-  
 טיילן איין געוויקס פֿון צווייטן.

די קלעטער-פעדים זיינען טיילן פון זיינע גרויסע צוזאמענגעזעצטע בלעטער, וואָס זיצן איינציקווייז אויף זיין שטענגל. אויף יעדער געוויקס קאָן מען זען די בהדרגהדיקע אַנטוויקלונג פון די בלעטער. ינגערהייט איז יעדער צוזאמענגעזעצט בלאַט צונויפגעדרייט ווי אַ ספרענזשינע און פאַרדעקט מיט צוויי זיצנדיקע בייבלעטלעך, וואָס פאַרהיטן דאָס ינגע און צאַרטע בלאַט פון צעשעדיקונג. ביסלנכווייז הויבט זיך אָן דאָס בלאַט פאַנאַנדערצוויקלען און באַקומט, ווען זיין אַנטוויקלונג איז פאַרענדיקט, פאַלגנדיקן אויסזען. עס באַשטייט פון אַ בלאַט-שטיל, וואָס וואַקסט אַרויס פון שטענגל, צווישן די בייבלעטלעך, און פון אַ בלאַט-פלאַך. דער פלאַך איז אַזוי צעשניטן, אַז דאָס בלאַט זעט אויס אין פלאַג ווי אַ שטענגל מיט באַזונדערע בלעטער. דער מיטלסטער אָדער פון בלאַט ווערט אויפן שפיץ בלאַט צו אַ קלעטער-פאָדים. פון ביידע זייטן פונם מיטל-סטן אָדער געפינען זיך 3 פאַר בלעטלעך (די טיילן פון צוזאמענגעזעצטן בלאַט) און העכער 2 אָדער 3 פאַר פעדימלעך. די בלעטלעך זיצן אויף דעם אַלגעמיינעם בלאַט-שטיל איינס אַנטקעגן אַנדערן, אַזוי ווי דאָס בערדל אין אַ פעדער פון אַן עוף. דעריבער רוכט מען אַזאָ בלאַט פעדערדיק צוזאַמענ-געזעצט. ס'טרעפט זיך, אַז אַנטקעגן אַ פאָדים זיצט אַ בלעטל. דאָס באַווייזט באַשיימפערלעך, אַז דאָס פעדימל איז בעצם אַ בלעטל, נאָר עס האָט זיך ניט אַנטוויקלט ווי געהעריק איז, און עס איז פון דעם געבליבן נאָר דער מיטלסטער אָדער.



פיג. 22. אַ שטיקל שטענגל פון אַרבעס מיט בלעטער, בלומען און פרוכט.



פיג. 21. געפנטער הילד פון ראפס.

ווען די בייבלעטלעך האָבן שוין זייער באַשיצונגס-אויפגאַבע אויסגעפירט (ווען דאָס בלאַט איז שוין גענוג אויסגעוואַקסן), עפענען זיי זיך פאַנאַנדער, צעוואַקסן זיך, העלפן דעם בלאַט אין זיין אַרבעט, דערפילנדיק דאָס, וואָס עס קאָנען ניט טאָן די טיילן פון בלאַט, וועלכע האָבן זיך פאַרוואַנדלט אין פעדימלעך.

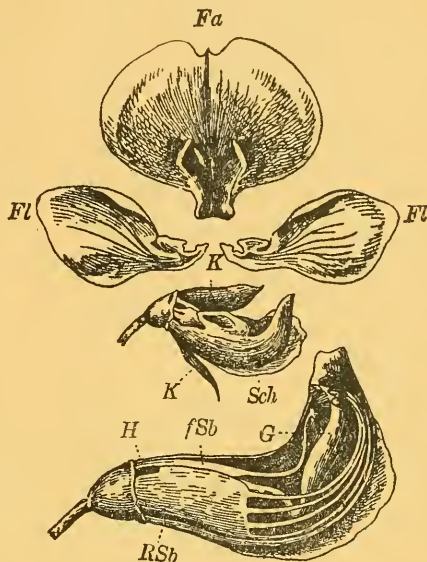
די גרויסע ווייסע אָדער בונטע בלומען פון אַרבעס זיינען זייער אינטערעסאַנט געבויט. ערשטנס זיינען זיי אומרגלמאַסיק, אָדער צווייזייטיק-סימעטריש, ד.ה. אַז הן די בעכער-בלעטלעך, הן די קרוין-בלעטלעך און שטויב-פעדים זיינען ניט פון איין גרייס און ניט פון איין פאָרם, און ווען מיר וועלן צעשניידן די בלום דורך



דער מיטלסטער ליניע אין דער לענג, וועלן מיר באַקומען צוויי גלייכע העלפטן, וואָס זיינען ענלעך צו אַנאַנד, ווי אַ זאַך און איר אָפּמעל אין שפיגל; קיין שום אַנדער שניט וועט אונז אַזעלכע גלייכע העלפטן ניט געבן. אין די רעגלמאַסיקע, אָדער שטראַ-ליקע בלומען, ווי ביים ראַנונקל אָדער ביי די קרייצבלומיקע, למשל, וועט יעדער שניט דורך דעם מיטן געבן אַזעלכע צוויי גלייכע העלפטן.

באַטראַכטן די בלום איז בעסער אָנצוהויבן פון דרויסן. דאָס בעכערל פון אַרבעס-בלום איז ענלעך צו אַ באַקאַלכל מיט פינף ציינדלעך פון אויבן; עס קומט אויס, ווי פינף בעכער-בלעטלעך וואָלטן זיין צונויפגעוואַקסן צוזאַמען ביי זייער פּוס (פיג. אַ 23).

קרוין-בלעטלעך זיינען פאַראַן 5. זיי זיינען אָבער ניט פון איין גרייס און פאַרם. דאָס מיטלסטע בלעטל איז דאָס גרעסטע און הייסט זעגל (אָדער פּאָן) (Fa); די צוויי זייטיקע בלעטלעך רופן זיך רודערס (אָדער פליגלען (Fl) און די אונטערשטע צוויי בלעטלעך זיינען צונויפגעוואַקסן אויפן מיטלסטן ראַנד און בילדן אַ מין שיפעלע (Sch). די פליגלען זיינען פּעסט באַהעפט מיטן שיפעלע, ווייל פון ביידע זייטן האָט עס גריבעלעך, אין וועלכע עס זיצן אויסוואַקסן פון די פליגלען. חמת איר ענלעכקייט צו אַ מאַטלע רופט זיך אַזאַ בלום מאַטלע-בלום. די עיקר-טיילן פון בלום זעען זיך ניט פון דרויסן. זיי זיינען באַהאַלטן אינעווייניק אין שיפעלע — זיי צו געפינען דאַרף מען פאַר-זיכטיק אָפּפליקן די קרוין-בלעטלעך. דע-מאָלט וועלן מיר דערזען 10 אויסגע-בויגעט שטויב-פעל-דים פון אַרבעס. זיי זיינען מיט דער אונטער-שטער, דער אויבערשטער, איז אַ פרייער, די צונויפגעלייגטע שטויב-פעדים בילדן אַ מין טרייבל, וואָס אין זיין אונטערשטן טייל בילדעט זיך האָניק (H).



פיג. 24  
בלומען-פלאַן פון אַרבעס.

פיג. 23. אַן אַרבעס-בלום. 1—די בלום, צענומען אויף איינציקע טיילן. Fa—דער זעגל, Fl—די רודערס, Sch—דאָס שיפעלע; איבערן שיפעלע און אונטער דעם זיינען צו זען 2 בעכער-בלעטלעך (K), די איבעריקע זיי גען אָפּגעריסן; RSb—אַ געפּענט שיפעלע (אין העלפט זיינע אָפּגעריסן); fSb—צונויפגעוואַקסענע שטויב-פעדים; H—צוגאַנג צום האָניק; G—דער גריפּל.

טערשטער העלפט צונויפגעוואַקסן, און דער צענטער, דער אויבערשטער, איז אַ פרייער, די צונויפגעלייגטע שטויב-פעדים בילדן אַ מין טרייבל, וואָס אין זיין אונטערשטן טייל בילדעט זיך האָניק (H).

דער פעסטל האָט אַ פרוכטקניפל מיט אַ סך זאַמענקנאָספּן, אַ לאַנגן און אויף אויבן פאַרבויענעם גריפל, וואָס טראַגט פון אויבן און אויפן רוקן-זייט אַ ליפעלע, אונטערן ליפעלע געפינט זיך אויף דער אינעווייניקסטער זייט פון גריפל אַ בערשטעלע פון גאַנץ לאַנגע הערלעך.

אין בוטאַן-צושטאַנד איז די בלום פאַרקוועטשט צווישן די טיילן פון זעגל, וועל-כער דינט איר פאַר אַ הילע. אַזוי ווי דאָס בעכערל ביים ראַנונקל (ביים אַרבעס פאַר-פעסטיקט זאָס בעכערל די גאַנצע בלום, פעסט אַרומגעמענדיק דעם באַזיס פון די

קריון=בלעטלעך). די שטויב-פעדים הויבן אָן אַרויסצושיטן זייער שטויב, ווען די בלום איז נאָך אין בוטאָן. און דער שטויב זאמלט זיך אָן אין אויבערשטן טייל פון שיפעלע, ער שמירט אויס דעם גריפל און קלייבט זיך אָן דערהויפט אויפן בערשטל. קיין זעלבסטבאַשטויבונג קאָן אָבער ניט פאַרקומען, ווייל דאָס ליפעלע איז נאָך ניט צייטיק. ווען דער זעגל עפנט זיך, און די בלום ווערט גוט קענטיק פון ווייט, הויבן אָן באַ-זוכן די בלום גרויסע בינען. זיי זעצן זיך אויף אירע פליגלען און רוקן זיי פאַנאַנדער מיט דער וואָג פון זייער קערפער. דעמאָלט אָבער הערן די פליגלען אויף פעסט צו האַלטן דאָס שיפעלע, די אויסוואַקסן גייען אַרויס פון די גריבעלעך; דאָס שיפעלע בויגט זיך אַראָפּ, און דער פעסטל, וואָס איז געלעגן באַהאַלטן אין שיפעלע, ווערט אַנטבלויזט. די בין שטעקט אַריין איר שנאָבעלע אונטערן פרייען שטויב-פּאָדים צום האַניק און שמירט דערביי אויס איר בריסטל און בייכל מיטן בלומען-שטויב פון בערשטעלע, וואָס אויפן גריפל. ווען די בין פליט אַוועק, פאַרמאַכט זיך די בלום ווידער און באַהאַלט דעם שטויב פון ווינט און נאַסקייט און דעם האַניק פון קליינע און שוואַכע אינוועקטן מיט קורצע שנעבעלעך, וועלכע קאָנען אים קיין נוצן ניט ברענגען. די בין אָבער, וואָס האָט געוויגן איר האַניק, טראָגט אַוועק אויך איר שטויב צו אַ צווייטער אַרבעט-בלום, און בעת זי עפנט זי, פדי צו געפינען איר האַניק וועט זי פריער פאַר אַלץ אויסשמירן דאָס ליפעלע מיט דעם געבראַכטן שטויב, אויב נאָר דער פעסטל איז שוין צו יענער צייט בכּלל צייטיק צו באַשטויבונג.

אין היים-לאַנד פון אַרבעס, אויף די ברעגעס פון מיטלענדישן ים, זיינען פאַר אַ גרויסע בינען אין אַ גענוגער צאָל, און דעריבער קאָן דאָרטן ביים אַרבעס גרינג פאַר-קומען אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג. אַנדערש איז אין די צפון-לענדער, וווּ עס וווינען קלענערע אַרטן בינען. דאָ, פאַרקערט, קומט ביי אַרבעס פאַר אַ זעלבסטבאַשטויבונג. אַז די בלום ווערט ניט געעפנט דורך אינוועקטן, דער שטויב צעטראָגט זיך ניט, מוז דאָך סוף פל סוף דער שטויב אַרויפפאַלן אויפן ליפעלע. אָבער אויך ביי זעלבסטבאַ-שטויבונג גיט דער אַרבעס גוטע און זייעה-פענקע פרוכט.

דער באַשטויבטער פעסטל וואַקסט זיך פאַנאַנדער און פאַרוואַנדלט זיך צו דער אַלעמען באַקאַנטער פרוכט, וואָס רופט זיך אין באַטאַניק שויט (פיג. 25). פון אַ הילז (ביי די קרייץ-בלומיקע) שיידט זיך דער שויט אָפּ דערמיט, וואָס ער האָט ניט קיין צווישנווענטל און אַלע זאָמען זיצן אין איין שורה. דער שויט שפאַלט זיך, ווי דער הילז, אין דער לענג ביים נאָט. ביידע ווענטלעך זיינע דרייען זיך געשווינט צונויף און צעוואַרפן דערביי די זאָמען אין אַלע זייטן.



פיג. 25. אַן אַרבעס-שויט.

די נוצן פון דעם צעוואַרפן איז גרינג צו פאַרשטיין. ווען די זאָמען וואַלטן אַלע געפאַלן צוזאַמען, וואָלטן זיי ביים אַרויס-שפּראַצן איינער דעם אַנדערן פאַרשטיקט. ווען מען נעמט אַראָפּ דאָס הייטל פון אַן אַרבעס-זאָמען, צעפאַלט ער אויף צוויי העלפטן, וואָס רופן זיך זאָמען-טיילן. צולעצט וועלן מיר באַטראַכטן די וואַרצלען פון אַרבעס. מיר זעען דייטלעך דעם הויפט-וואַרצל און די זייטיקע וואַרצלען, וואָס צעצווייגן זיך אַלץ מער און ווערן אַלץ דינער, ביז זיי ווערן דין, ווי פעדימלעך. וואַרצלע-הערעלעך זיינען, פאַרשטייט זיך, אויך פאַרצן אין אַ גרויסער צאָל, נאָר אויף אַ געוויקס, וואָס איז אַרויסגעצויגן פון דער ערד, זיינען זיי ניט קענטיק. עס איז נאָר צו מערקן, אַז אויף דעם טייל וואַרצל, וווּ עס דאַרפן זיין די הערלעך, האַלט זיך די ערד פעסטער. מער פאַר אַלץ וואַרפן

זיך אין די אויגן די קלייניקע אָנוויקסן, וואָס זיינען צעוואָרפן איבערן גאַנצן וואָרצל און רופן זיך וואָרצל-קניילכעלעך (פיג. 26). זיי זיינען פון פאַרשיידענער גרייס - פון אַ שפּילקע קעפל ביז אַן אַרבעס. אַזעלכע קניילכעלעך וועלן מיר גע- פינען אויך ביי דעם גע- וויקס, צו וועלכן מיר גייען איצט איבער.



פיג. 26. וואָרצל קניילכעלעך פון פאַרשיידענע מאַסלע בלומיקע געוויקסן. A.—לופין, B.—סעראַדעלאַ, C.—קלעווער, D.—אַרבעס.

### רויטער קלעווער.

קלעווער וואַקסט או- מעטום אויף לאַנקעס. אַחוץ דעם, ווערט ער איצט אַלץ מער און מער געזייט אויף פעלדער, ווי אַ גוט פיטער- גראָן. געוויינלעך ווערט ער געזייט צוזאַמען מיט האָבער. קלעווער איז אַ פּיל- יאָריק גראָזיק געוויקס (פיג. 27). זיין גראָדשטייקער שטענגל קאָן דערגרייכן אַן אַרשין די הייך. די בלעטער זיינען צוזאַמענגעזעצטע, באַשטייען פון דריי בלעטלעך. די ביי- וואָרצל-בלעטער פאַרמאָגן לאַנגע שטילן. ביי יעדער בלעט געפינען זיך גרויסע הייטלדיקע בייבלעטלעך, וואָס באַשיצן די יונגע בלעטער (ווי ביי אַרבעס). ביינאַכט לייגן זיך די קלעווער-בלעטער צונויף. (די געפאַרטע לייגן זיך צו איינס צום צווייטן, דאָס אומגעפאַרטע לייגט זיך צונויף איין העלפט צו דער אַנדערער, איבערגעבויגן אויפן מיטלסטן אָדער (פיג. 28).

דאָס זעלבע קומט פאַר אויך אין אַ רעגן-צייט. פאַרן געוויקס האָט דאָס צוזאַמענלייגן זיך — „דער שלאַף“ פון די בלעטער אַ באַדייטונג ווי אַ שוץ פאַר רעגן און קעלט. די בלומען פון קלעווער זיינען קליין און זיצן צו- זאַמען אין געדיכטע גרופעס אויף די שפיצן שטענגלעך. יעדער בלימל פאַרמאָגט אַ קורץ בלומען-פיסעלע. אַזאַ בלומען-גרופע רופט זיך קעפל. דאָס קעפל מאַכט אַן איינדרוק פון איין בלום, און די זייער קורץ געשטילטע בלעטלעך, וואָס אונטערן קעפל, בילדן פלומרשט דאָס בעכערל פון דער צוזאַמענ- געזעצטער בלום. די איינציקע בלומען פון קלעווער זיינען גלייך צו די בלומען כּוּן



פיג. 27. רויטער קלעווער.



פיג. 28. אַ בלאַט פון קלעווער: 1—אַפן, 2—צונויפגעלייגט.

געזעצטער בלום. די איינציקע בלומען פון קלעווער זיינען גלייך צו די בלומען כּוּן



ארבעס. דער וויכטיקער אונטערשייד באַשטייט אין דעם, וואָס ביים קלעווער זיינען די אונטערשטע טיילן פון זעגל, פליגלען און שיפעלע צונויפגעוואַקסן צוזאַמען און אויך מיט די פיסעלעך פון די 9 שטויב-פעדים און בילדן אַ שטאַרק און אַ לאַנג טרייבל. דעריבער קאָנען דעם האַניק באַקומען נאָר אינזעקטן מיט אַ לאַנגן שנאָבעלע, ווי די ערד-בינען. אַזאַ קרוינדל רופט זיך פאַרוואַקסן בלעטערדיקער. נאָך דעם בליען ווערט דאָס קרוינדל טרוקן, נאָר עס פאַלט נישט אַראָפּ און דינט די זאַמען פאַר אַ פליגל: אַ דאַנק זיי צעטראַגט דער ווינט די זאַמען אויף ווייטע שטרעקעס און צעטייט זיי.

צו ווינטער שטאַרבן די איבערערדישע טיילן פון קלעווער אָפּ, פון זיי בלייבן נאָר קנאָספּן, וואָס זיינען גוט באַהאַלטן צווישן די בייבלעטלעך פון די ביינאָרצל-בלע-טער. אין פּרילינג אַנטוויקלען די קנאָספּן נייע שטענגלעך מיט בלעטער. פון גאַנץ לאַנג איז שוין באַקאַנט, אַז קלעווער איז גוט צו זייען אין פעלד, נישט נאָר פּדי צו באַקומען לרוב גוטע שפייז פאַר בהמות, נאָר אויך דערפאַר, וואָס אויף די פעלדער, ווו עס איז פריער געוואַקסן קלעווער, געראַטן זייער קאַרן, ווייץ און אַנדערע געוויקסן. די וואָרצלען פון קלעווער, וואָס בלייבן אין דער ערד, ווערן צעפּוילט און ווירקן אַזוי ווי באַמיסטיקונג אָדער גענויער ווי סאַלפּעטער (סעליטער), וואָס דינט געוויינלעך אין גוטע בעל-הבתישקייטן אויף באַמיסטיקן די ערד. ערשט אַ יאָר דרייסיק צוריק איז קלאָר געוואָרן, אַז די פעניקייט פון קלעווער און אַנדערע מאַטלע-געוויקסן אויסצובעסערן דעם באַדן איז פאַרבונדן מיט די וואָרצל-קניילעכלעך: זיינען זיי פאַרצן-ווירקט דער קלעווער גוט אויפן באַדן, זיינען זיי נישטאָ—דאָן זייגט דער קלעווער אויס דעם באַדן און מאַגערט. אים אויס אַזוי, ווי יעדער אַנדער געוויקס. דעריבער טאַקע געראַט קלעווער גוט אויף אַזאַ באַדן, ווו אַנדערע געוויקסן, אַ שטייגער תבואה, וואַקסן שלעכט. די סיבה דערפון וועט אונז קלאָר ווערן ווייטער. היינטיקע צייטן באַנוצט מען קלעווער אַנשטאָט באַמיסטיקונג און מען פאַרשפּאַרט דערמיט אַ סך געלט און מי.

קלעווער לאָזט מען וואַקסן (נאָך איין מאָל זייען) עטלעכע יאָר, שניידנדיק אים 2-3 מאָל פאַרן זומער. נאָך דעם אַקערט מען איבער דאָס פעלד און מען פאַרזייט עס מיט תבואה.

באַגריף וועגן געוויקסן-משפחות. צווישן די גראַזן, קוסטעס און ביימער פון אונזערע גערטענער, סעדער, וועלדער און פעלדער זיינען פאַרצן זייער אַ סך אַזעלכע, וואָס זייערע בלומען זיינען זייער ענלעך צו די בלומען פון קלעווער און אַרבעס. אַזעלכע זיינען למשל: באַב, ליגזון און אַנדערע פון די פעלדער, פּרילינגס-אַרבעסלעך מיט זייערע פּורפּראַריקע און בלויע בלימעלעך און לאַטירוס מיט געלינקע בלימעלעך, וואָס טרעפן זיך אָפט אין וועלדער; די געלע אַקאַציע פון די סעדער און די שמע-קעדיקע ווייסע אַקאַציע, וואָס באַפּוצט די גאַסן פון די דרום-שטעט — אָט די אַלע פאַרשיידענע געוויקסן האָבן בלומען מיט אַן ענלעכן געביי. ביי אַלעמען איז דאָס קרוינדל ענלעך צו אַ מאַטלע, און די פּרוכט איז אַ שויט ווי ביים אַרבעס. און אויך די בלעטער זיינען כמעט ביי זיי אַלעמען צוזאַמענגעזעצטע מיט בייבלעטלעך, ספּיראַליש צעזעצט איבערן שטענגל. דעריבער פאַרייניקן די באַטאַניקער די אַלע געוויקסן אין איין משפּחה און רופן זיי אָן לויט דעם בוי פון די בלומען — די משפּחה פון די מאַטלע-בלומיקע געוויקסן.

צו דער משפּחה געהערן, צהוץ די אויבנויסגערעכנטע, נאָך אַ סך אַנדערע. אַזוי

געפינען זיך אין אונזערע קאנטן ביי צוואנציק מינים פון דער משפחה, און דער איין מין קלעווער אַליין פאַרמאָגט ביז 13 אַרטן (רויטער קלעווער, פעלד-קלעווער, באַרג-קלעווער, קריכיקער א.צו.וו.)



פיג. 29. אַנעמאָנע (רויט-בלום)

באַטראַכטנדיק די גע-וויקסן פון לאַנקע, וועלן מיר געפינען אויך אַזעלכע, וואָס האָבן ברומען ענלעכע צו די בלומען פון די ראַ-נונקלס און האָבן בכלל שוואַכע סימנים מיט זיי. דערביי דאַרף מען געדענקען, אַז די ניט וויכטיקע טיילן פון בלום (די הילע) מעג זיין גאַנץ פאַרשיידן הן לויטן קאָליר, הן לויט דער אַזעל טיילן און לויט זייער פאַרם, אָבער די וויכטיקע טיילן (דער פעסטל און שטויב-פע-דים) זיינען לויט זייער גע-ביי זייער ענלעך. דאָ זיינען אויסגעמאָלט צוויי פון אַזעלכע געוויקסן: די ווינטפלום (אַנעמאָנע) און אירע פרוכטן (פיג. 29) און די פוטער-בלום (בלענדעניש) (פיג. 30 און 31). די באַטאַניקער פאַרייניקן אַלע אַזעלכע געוויקסן אין איין משפחה, וועלכע זיי רופן אָן די ראַנונקל-משפחה. אַלע געוויקסן פון דער משפחה האָבן אַ גאַנצע ריי שוואַכע סימנים. דער עיקר אין געביי פון די וויכ-טיקע בלומען-טיילן.



פיג. 30. פוטער-בלום. B—דער אויבערסטער און A—די אונ-טערסטער טייל שטענעל; C—שטויב-פאָדן; D—פעסטלעך; E—כיוכטן.



פיג. 31. בלומען-בלאָן פון פוטער-בלום.



אַלע געוויקסן, וואָס האָבן בלומען געבויט לויט דעם מוסטער פון זענעפט-בלומען, בילדן די משפחה פון די קרייצ-בלומיקע (די היילע-בלעטלעך זיצן ווי גע-קרייצט). צו דער משפחה געהערן: לעוואָיא, רעטעך און אַנדערע. אויף אַזאַ אופן זעען מיר, אַז לויט דעם געביי פון די בלומען פאַריניקן די נאַטור-פאַרשער באַזונדערע אַרטן געוויקסן צו מינים, און די מינים צו משפחות. ווען מען באַגעגנט אַ ניי געוויקס, דאַרף מען צום ערשטן קלאַר מאַכן, צו וואָסער משפחה עס געהערט, דעמאָלט וועט שוין גרינגער זיין צו באַשטימען זיין מין און נאָכדעם אויך זיין אַרט. דערגיין דעם נאָמען פון אַ געוויקס, זיין מין און משפחה הייסט עס באַשטימען, צו דעם צוועק זיינען פאַראַן באַזונדערע היילפס-ביכער — געוויקסן-באַשטימער.

## די קאַלטע קראַפיווע.

די קאַלטע קראַפיווע וואַקסט אומעטום — ביי הייזער און וועגן און בלייבט ביז שפעט אין סוף זומער. די בלעטער אירע זיינען זייער ענלעך צו די בלעטער פון דער ברי-קראַפיווע (פּיג. 32, זייט 34).

דער שטענגל פון דער קאַלטער קראַפיווע איז אַ גראַדשטייקער, ביז 60 סמ. די הייך אויב ער איז לענגער, דעמאָלט ציט זיך אַ געוויסער טייל זיינער אויס איבער דער ערד האַרזאָנטאַל, און פון זיינע שטענגל-קניפלעך וואַקסן אַריין אין דער ערד וואַרצלעך, וועלכע האַלטן דעם שטענגל צוגעהעפט צום באַדן. דער שטענגל איז פיר-קאַנטיק און אין די ווינקלען דיקער. ווען מען צעשניידט אים אין דער קווער, זעט מען, אַז אינעווייניק איז פוסט, נאָר אין אייניקע שטענגל-קניפלעך זיינען פאַראַן שייד-ווענטלעך.

אין פלוג קאָן אויסקומען, אַז אַזאַ מין געביי פון שטענגל איז אַ חסרון. אין אמתן אָבער איז דאָס ניט אַזוי. אינזשענערן געפינען איין, אַז אַן אייזערנער שטאַנג וועט זיך גיכער איינבויען פון אַ משא איידער אַן אייזערנע רער פון דער זעלביקער וואָג און לענג. דעריבער טאַקע נוצט מען פמעט תמיד רערן און ניט שטאַנגען (איי-זערנע זיילן, צום טראַמוויי און געביידעס, פיסלעך פון אַ בעט, שטעקלעך צו שירעמס און נאָך און נאָך). קומט אויס, אַז דער שטענגל פון דער קאַלטער קראַפיווע איז געבויט לויט די פאָדערונגען פון אינזשענער-קונסט.

דער אונטערשטער טייל פון שטענגל ציט זיך אין דער ערד האַרזאָנטאַל און פאַזט אַרויס דער עיקר פון די קניפלעך לפי ערך קורצע און דינע וואַרצלעך. די אונטערערדישע שטענגלעך זיינען ניט גריין, נאָר ווייס. די בלעטלעך פון דעם טייל אַנטוויקלען זיך ניט און בלייבן אַזוי אין דער געשטאַלט פון שופעלעך.

אַזאַ אונטערערדישער שטענגל רופט זיך וואַרצל-שטענגל. פון אים גייען אַרויס אין פאַרשידענע זייטן האַרזאָנטאַלע צווייגן. אין די בלאַט-פאַכעס (ביי די שופעלעך) בילדעט זער וואַרצל-שטענגל קנאָספּן. אַ טייל פון זיי צעוואַקסן זיך און פאַזן אַרויס אויף אויבן איבערערדישע שטענגלעך. ווען מען דעקט אויף דעם וואַרצל-שטענגל, קאָן מען זען, אַז גאַנצע גרופעס, וואָס ווייזן אויס ווי זעלבשטענדיקע עקזעמפלאַרן, זיינען אין דער אמתן נאָר צווייגן פון איין וואַרצל-שטענגל. און נאָר ווען דער וואַרצל-שטענגל ווערט ערגעץ איבערגעריסן, קאָנען די איינציקע איבערער-דישע עקזעמפלאַרן ווערן אין אמתן זעלבשטענדיק.

די בלעטער פון דער קאַלטער קראַפיווע זיינען איינפאַכע און מיט שטיילן; דער בלאַט-פלאַך איז ביים באַזיס ברייט און קיילעכיק, גייט אויף אויבן אַלץ שמעלער און

ענדיקט זיך מיט אַ שפיץ. אַזאַ בלאַט ווערט צָנגערופן אין דער באַצאָניק אַן אייפּאָר-  
 מיקס. דער בלאַט-ראַנד איז געציינדלט, ווי ביי אַ זעג, און דערפֿאַר הייסן די בלאַע-  
 טער זעגאַרטיק געציינדלטע.



ביגד 32. 1-האַלטע קראַפֿיווע און איר וואַרצל-שטענגל אין דער ערד;  
 2-אַ בלוט געען פֿון סאַרנט; 3-אַ בלוט דורכגעשניטן אין דער לענג;  
 4-זין ערד-בין זייגט האַניק פֿון אַ בלוט. די פֿאַדערשטע טייל פֿון בלוט אָפּגעשניטן.

די בלאַטער זיינען באַדעקט מיט הערעלעך, נאָר זיי בריען ניט ווי די הערע-  
 לעך פֿון דער אמתער קראַפֿיווע.

די בלעטער זיצן פאָרווייז אויף יעדער קניפּל, איינס קעגן צווייטן. ווען מען קוקט אויף אַ בצבלעטערטן שטענגל פון אויבן, זעט מען, ווי יעדער פּאָר בילדעט מיטן אונטערטן אָדער אויבערשטן פּאָר אַזוי. ווי אַ קרייץ. אַזאַ מין בלעט-שטעלונג רופט זיך געקרייצט אַנטקעגנשטייַק.

די ווייסע אומרגלנאָסיקע בלומען פון דער קאַלטער קראָפּווע זיצן אויף קורצע בלומען-פיסלעך אין די פּאָכוועס פון די אויבערשטע בלעטער צו 3-7 אין אַ גאַרטעלע. ביים בעכערל זיינען די בלעטער צונויפגעוואַקסן, דערפאַר הייסט עס פאַרוואַקסן-בלעט-טערדיק. אויבן-צו ווערט עס ברייטער און ענדיקט זיך מיט 5 לאַנגע ציינדלעך. דאָס קרוינדל איז צווייזייטיק סימעטריש, די בלעטלעך זיינען ביי דעם צונויפגעוואַקסן און בילדן אין אונטערשטן טייל אַן אויסגעבויגן טרייבל. אין אויבערשטן טייל דאַרף מען אונטערשיידן — די אויבערשטע לייפ, וואָס באַדעקט ווי אַ פאַרקייזעכט דעכעלע די עיקר-טיילן כּון בלום, און די איינגעשפאַלטענע אונטערשטע לייפ מיט צוויי פליגעלעך פון די זייטן. די וויכטיקע טיילן פון בלום באַשטייען פון 4 שטויבפעדים — צוויי לענג-גערע און צוויי קורצערע. די שטויב-בייטלעך שטייען אין צוויי שורות, איינע איבער די אַנדערע. צווישן די שטויב-בייטלעך שטאַרצט אַרויס דאָס לייפעלע, געשעאַלטן אויף צווייען, ווי דער צונג ביי אַ שלאַנג. ווען מיר וועלן פאַרויכטיק אַרויסציען דאָס קרוינדל, וועלן די שטויב-פעדים מיטגיין, ווייל זיי זיינען צוגעוואַקסן צו דעם, און דעמאָלט וועט אויפן גרונט פון בעכערל בלייבן דער פעסטל מיט זיין פיר-געשטיקן פּרוכט-קניפּל. אין יעדער נעכט זיינעם געפינט זיך איין זאַמענקאַספּ. דער גריפל וואַקסט אַרויס פון רעכטן מיטן פּרוכט-קניפּל, צווישן די נעסטן. האָניק שיידט זיך אַרויס טיף אין טרייבל פון קרוינדל. איבער דעם אָרט איז דאָס טרייבל עטוואָס שמעלער און פאַרוואַקסן מיט אַ רינגל פון לאַנגע הערעלעך, וואָס זיינען געווענדעט מיט זייערע פרייע עקן אַרויף (פיג. 33).



די קעגנזייטיקע באַשטויבונג קומט פּאָר דורך ערד-בינען, וואָס קומען געניסן פון האָניק, זיי זעצן זיך אויף דער אונ-טערשטער לייפ און שטעקן דאָס קעפּל און בריסטל אין טרייבל אַריין אונטער דעם דעכעלע פון דער אויבערשטער לייפ, דער-ביי רירן זיי אָן מיטן רוקנדל כּריער דאָס לייפעלע פון פעסטל און נאָכדעם אויך די שטויב-בייטלעך. אַזוי ווי זיי שפּאַלטן זיך פון אונטן, שיט זיך דער שטויב אויס אויף דעם האָריקן רוקנדל פון די אינזעקטן.

פיג. 33. בלומען-פּאָר פון דער קאַלטער קראָפּווע.

פאַר קלענערע אינזעקטן איז זייער שווער צו באַקומען דעם האָניק, ווייל די הערעלעך פאַרשפּאַרן דעם וועג צו אים, און די שוואַכע אינזעקטן קענען זיי ניט פּאַנאָנדעררוקן. ווען מען באַטראַכט, ווי אַזוי די ערד-בינען באַקומען דעם האָניק, זעט מען, ווי די גאַנצע בלום איז צוגענאַנט ווי זענענאַכטן צו די זויג-אָרגאַנען פון דער ערד-ביין, און ניט אומזיכט רופן צנדערע בּעטאַניקער די בלום, ערד-בינען-בלום.

נאָך דער באַשטויבונג צעוואַקסט זיך דאָס פּרוכט-קניפּל און בילדעט 4 פּרוכטלעך-„ניסלעך“, מיט אַ האַרטער שצלעכץ און מיט איין קערנדל אינעווייניק. ווען זיי ווערן צייטיק, ווערן די ניסלעך גרויס און שטוכן איינס דאָס צווייטע אַרויס פון בעכערל, און דעמאָלט צעטראַגט זיי דער ווינט. אַלע געוויקסן, וואָס די קרוינדלעך זיינען ביי זיי געבויט, ווי ביי דער קאַלטער קראָפּווע, בילדן אַ גרויסע משפּחה פון די לייפנבליומיקע. צו דער משפּחה געהערן



א סך פון אונזערע גראָזן, ווי שאַלפּיי, מענטע און אַנדערע. טייל פון די ליפּנבלומיקע ווערן געברויכט צו רפואות, ד. ה. זיי פאַרמאָגן אַזעלכע שטאַסן, וואָס ווערן באַנוצט אין מעדיצין.

די קאַטע קראָפּיווע קאָן אונז ווייזן, ווי אַזוי טייל געוויקסן פאַרמערן זיך אָן זאָמען. ביי דער ווייסער קאַלטער קראָפּיווע האָבן מיר געזען אונטערערדישע וואָרצל-שטענגלעך, וועלכע בילדן נייע איבערערדישע שטענגלעך מיט בלעטער און בלומען. פּאָזעמקעס בילדן „שנורן“, אַזעלכע דינע צווייגן, וואָס לייגן זיך האַרט אויף דער ערד און בילדן וואָרצלעך אויף אונטן און נייע שטענגלעך אויף אויבן. אַזוי פאַרמערן זיך אויך פּיילכלעך און נאָך אַנדערע געוויקסן.

**קאַרטאָפּל (פיגור 34).**

אָפט מיינט מען, אַז די קאַרטאָפּל-קנולין, וואָס מיר עסן, זיינען די פּרוכט פון דעם קאַרטאָפּל-געוויקס. אַז דאָס איז נישט ריכטיק, קאָן מען שוין זען דערפון, וואָס די קנולין אַנטוויקלען זיך נישט פון די בלומען, ווי אמתע פּרוכט.



וואָס זשע דען זיינען די קנולין?—קאָמיר אַרויס= נעמען פון דער ערד אַ יונג קאַרטאָפּל-געוויקס, וואָס האָט צעלאָזט נאָר עטלעכע בלע-טער. מיר וועלן זען, אַז אונטער דער ערד גייען פון עטענגל אָפּ דינע, פעדימ-דיקע זייטיקע צווייגן מיט שופן און מיט אַ קנאָספּ אויפן שפיץ. די לעצטע ווייזן אונז, אַז מיר האָבן דאָ אַ שטענגל-טייל און נישט קיין וואָרצל, וואָס פאַרמאָגט קיינמאָל נישט קיין שופן און קנאָספּן. אין די פּאַכוועס פון די שופן קאָנען מיר געפינען זייטיקע קנאָספּן, אַזוי ווי ביי די בלעטער פון אַן איבערער-דישן שטענגל (פיג. 35, זייט 37).

אויב מיר וועלן אַרויס= נעמען פון דער ערד אין אַ צייט אַרום אַ צווייט קאַר-טאָפּל-געוויקס, וועלן מיר זען, אַז די שופן זיינען אומגעקומען, ווייל אונטער דער ערד קאָנען בלעטער קיין נוצן נישט ברענגען, די קנאָספּ אָבער אויפן שפיץ איז, פאַרקערט, שטאַרק אָנגעקוואַלן און געוואָרן אַ קנול.

פיגור 34. a—א שטיקל שטענגל מיט בלעטער; b—בלומען; c—פּרוכט; d—קאַרטאָפּל-קנולין.



דערפון ווערט פאר אונז קלאָר, אז די קארטאָפּל-קנולן זיינען אונטערערדישע, פאַרקירצטע און שטאַרק אָנגעקוואַלענע שטענגל-צווייגלעך.



מיגור 35. אונטערערדישער טייל פון אַ קארטאָפּל-קוסט.

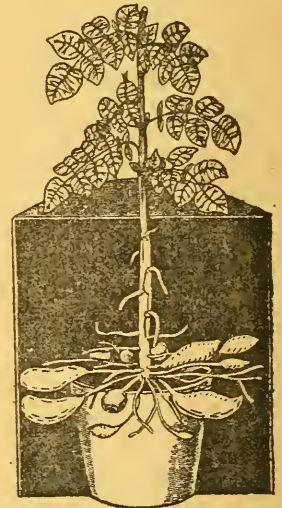
ווען מען זאָל אין אַ באַשטימטער צייט אומברענגן גען דעם איבערערדישן גרינגעם שטענגל, וועלן זיך דאָן אייניקע אונטערערדישע צווייגן גן ניט פאַרוואַנדלען אין קנולן, נאָר אַרויסהויבן אייבער דער ערד און באַדעקן זיך מיט געוויינלעכע פלעטער. פאַרקערט קאָן מען די אייבערערדישע צווייגן אין קנולן פאַרוואַנדלען. דערצו דאַרף מען זיי האַלטן אין דער פינסטער (פיגור 36). איצט איז גרינג צו פאַרשטיין, פאַרוואָס די גערטנער „באַשטן“ די יונגע קארטאָפּל-געוויקסן, ד. ה. זיי

גראָבן אָן בערגלעך ערד אַרום אונטערשטן טייל פון איבערערדישן שטענגל: ווען די קנאָספּן אין די פאַכוועס פון די פלעטער וועלן בלייבן אונטער דער ערד, וועלן זיך פון זיי אויסבילדן אונטערערדישע צווייגן מיט קנולן. דערמיט וועט זיך פאַרגרעסערן דאָס גערעטעניש פון די קארטאָפּל-קנולן.

דאָ זעען מיר, ווי איין און דער זעלבער אָרגאַן (דער צווייג) פאַרענדערט זיין אויסזען און זיין לעבן, געווענדט אָן דעם, צי וואַקסט ער אויף דער ערד, אין דער ליכטיקייט, אָדער אונטער דער ערד אין דער פינסטער.

צום סוף זומער שטאַרבן די דינע אונטערערדישע צווייגלעך אָפּ און די קנולן בלייבן אָפּגעזונדערט פון מוטער-געוויקס.

אזוי ווי אַנדערע אונטערערדישע שטענגלעך, דינען אויך די קנולן צו פאַרהיטן דאָס געוויקס פון אומ-גינסטיקע צושטאַנדן (קעלט, למשל) און אויך ווי אַ מיטל צום פאַרמערן זיך. ביי די ווילד וואַקסנדיקע קארטאָפּל וואַקסן אַרויס יעדן פּריילינג פון די קנולן נייע געוויקסן. מענטשן פּלאַנצן קארטאָפּל אויך דורך די קנולן. דערביי קאָן מען איין קנול צעשניידן אויף עטלעכע שטיקער. נאָר אין יעדער שטיק דאַרף זיין כאַטש איין „אייגל“ (דאָס זיינען די קנאָספּן).



פיגור 36.

אַ קארטאָפּל-קוסט מיט איבערערדישע קנולן אויסגעוואַקסן אין דער פינסטער.

ווען מען זאָל אָפּשיילן אַ קארטאָפּל-קנול, אים צערייבן אויף אַ ריביוון און גוט אָפּשווענקען דאָס צערייבענע, וועט זיך אויפן דעק אָפּזעצן קראַכמאַל (קארטאָפּל-מעל).

קראַכמאַל איז איינער פון די וויכטיקסטע דערנערונגס-שטאַפן פאַר אונזער קער-  
פער. דעריבער געהערט קאַרטאָפּל צוגלייך מיט די תבואה-געוויקסן (וואָס האָבן אויך  
קראַכמאַל) צו די וויכטיקסטע געוויקסן אונזערע.

ווען מיר וועלן דערצו צוגעבן, אַז קאַרטאָפּל קאָן וואַקסן אַפילו אויף אַ מאַגערן  
זאַמדיקן באַדן און אין אַזעלכע קאַלטע לענדער, וווּ קיין תבואות קאָנען שוין ניט  
וואַקסן, אַז כמעט תמיד גיט ער אַ גוט גערעטעניש, אַז די קנולען קאָן מען לייכט  
האַלטן גאַנץ לאַנג און זיי ווערן ניט איבערגעפירט, אַז עסן קאַרטאָפּל אַלע טאָג ווערט  
אונז ניט נמאס -- וועט אונז נאָך פאַרשטענדלעכער ווערן די וויכטיקייט פון דעם גע-  
וויקס. דערצו קאָסט עס בערך ניט טיער און ברענגט פיל נוצן, איבערהויפט די אָרע-  
מע. ניט אומזיסט זינגט אַ פאָלקס-ליד וועגן דעם, אַז אַ גאַנצע וואָך עסט מען בולבע  
(קאַרטאָפּל), שבת אַ בולבע-קוגל און זונטאָג ווייטער בולבע.

אַחוץ דעם שפייזט מען מיט קאַרטאָפּל די בהמות, מען באַקומט פון קראַכמאַל  
אויך בראַנפן (פסחדיקן בראַנפן מאַכט מען נאָר פון קאַרטאָפּל).

די בלעטער פון קאַרטאָפּל זיינען אומפאָריק געפעדערט. ד. ה. אַז די בלעט-  
לעך פון צוזאַמענגעזעצטן בלאַט זיצן איינס אַנטקעגן דעם אַנדערן און אויפן שפיץ  
זיצט איין בלעטל, וואָס האָט ניט קיין פאָר. אַזוי, אַז די גאַנצע צאָל בלעטלעך איז  
אַן אום און ניט קיין גראַד, ווי ביי געלע אַקאַציע, למשל. דורך די שפאַלטן צווישן  
די אויבערשטע בלעטער גייט דורך גענוג לייכט צו די אונטערשטע בלעטער. צום  
שטענגל צו ווערן די בלעטער אַלץ שמעלער, פדי איינער זאָל דעם צווייטן ניט  
פאַרשטעלן.

די בלום פון קאַרטאָפּל באַשטייט פון אַ פינפּשפיציקן בעכערל, פון אַ פאַרוואַק-  
סענעם ווייסן אָדער פּיאָלעטן קרוינדל. די פינף גרויסע געלע שטויב-בייטעלעך זיינען  
פאַרייניקט און פאַרשפיצט פון אויבן (פיגור 37). כּוֹטש די בל. מען זיינען גאַנץ גרויסע  
און מען זעט זיי פון ווייטן, ווערן זיי דאָך זעלען באַזוכט  
פון אינזעקטן, ווייל זיי האָבן ניט קיין האַניק און אויך וויי-  
ניק בלומען-שטויב. דעריבער קאָן דאָ פאַרקומען נאָר זעלבסט-  
באַשטויבונג. בכלל אָבער האָט די פאַרמערונג דורך בלומען  
און פרוכט פאַר קאַרטאָפּל ניט קיין גרויסן ווערט (פאַרוואַקס?).  
ביי געזייעטע קאַרטאָפּל קומט אָפט גאַרניט פאַר קיין באַשטוי-  
בונג, און אַמאָל פאַלן די בלומען אַראָפּ, נאָך איידער זיי  
האָבן זיך געעפנט.



פיגור 37.

בלומען-פלאַן פון קאַרטאָפּל.

די פרוכט פון קאַרטאָפּל איז קיילעכיק און פליישיק,  
אַנגעפילט מיט זאַמען. אַזאַ פרוכט רופט זיך יאָגעדע (ביי  
וואַסערע געוויקסן נאָך זיינען אַזעלכע פרוכטן?). זייען זיי  
לוינט נישט, ווייל די קנולען באַקומען זיך קליינע. די פרוכט  
און בכלל דער גאַנצער איבערערדישער טייל פון קאַרטאָפּל-געוויקס איז גיפטיק, און  
בהמות עסן עס ניט. (וואָס פאַר אַ באַטייט האָט דאָס פאַרן געוויקס?).

קאַרטאָפּל שטאַמט פון דרום-אַמעריקע און נאָר מיט אַ יאָר פיראהנדערט צוריק  
איז ער געבראַכט געוואָרן קיין אייראָפע. צום אָנהויב האָבן די פויערים בשום אופן  
ניט געוואָלט זייען די „גיפטיקע קנולען“, ווי זיי האָבן עס אָנגערופן. און נאָר די  
אומגערעטענישן און הונגער-נויט האָבן זיי געטריבן אָפּצושאַצן ווי געהעריק און זיך  
צוגעוויינען צום נייעם געוויקס. ביי היינטיקן טאָג זעצט מען אים אויף דעם גרעסטן  
טייל פון דער ערד (אַחוץ די גאָר הייסע לענדער), און ער שפייזט פיל מיליאָנען  
מענטשן.

קארטאָפֿל געהערט צו דער משפחה פון נאַכט=שאַטן=געוויקסן. פֿון די וויכטיקסטע געוויקסן פֿאַרן מענטשן געהערן צו דער משפחה: טאַבאַק, וואָס זיינע בלע-טער רויכערט מען, פֿאַמיראָרן אָדער טאַמאַטן, וועלכע מען זייט צוליב די זאַפטיקע,



פיגור 38. ט ט ב א ק. a-בלום; b-אויפגעטויטן; c-פרוכטניט; d-g בלאט.

זיינע און געשמאַקע פרוכטן, און דער שפּאַנישער פעפּער (סטרוטשעס=פעפּער). אַלע שטאַמען זיי פון אַמעריקע. צו דער משפחה געהערן אויך דולמאַן (פיג. 39, זייט 40) און חזירשע בעבלעך (שלאַגראָז), וואָס וואַקסן אָפּט ביי פּלויטן און אויף אומ-ריינע ערטער און האָבן אַ שטאַרקן, ניט געשמאַקן ריח, וואָס פון אים הויבט אָן דרייען דער קאָפּ. ביידע זיינען שטאַרק גיפטיק. ביים דולמאַן איז די פרוכט אַ שטעכיק שאַכטל, וואָס שפּאַלט זיך צייטיקערהייט אויף פיר טיילן. ביי חזירשע בעבלעך עפנט זיך דאָס שאַכטל מיט אַ דעקעלע פון אויבן.

דער נאַכטשאַטן (פיגור 40, זייט 41), וואָס נאָך אים רופט זיך די גאַנצע משפחה, וואַקסט ווי אַ ווילד קרייטעכץ אין אונזערע גערטנער און פעלדער. ער פאַר-מאָגט שוואַרצע און גיפטיקע יאָגעדעס (שוואַרצער נאַכטשאַטן). אַ צווייטער אָרט נאַכט-שאַטן (ביטערויס) וואַקסט צווישן קוסטעס ביי טייכן. זיינע יאָגעדעס זיינען רויט, אָבער ניט גיפטיק.



דער מעדיצינישער (\* לופטל (פיגור 41, זייט 42).

דער לופטל איז איינער פון די געוויינלעכסטע פיליאַריקע געוויקסן אין אונזערע קאַנטן. ער וואַקסט אומעטום אויף ליידיקע ערטער, ביי וועגן, אין גערטנער און לאַנקעס.

ווען איר וועט פרווון אויסרייסן דעם לופטל, וועט איר באַמערקן, אז ער פאַרמאַגט, פונקט ווי אַ סך אַנדערע פיליאַריקע גראַזן, אַ דיקלעכן וואַרצל, וואָס דרינגט אַריין גאַנץ טיף אין דער ערד. וואָס טיפער עס זיינען די וואַרצלען ביי אַ געוויקס,



פיגור 39. דו 5 מ ן . ליינקס אַ צווייגל מיט אַ פלום און ניט צייטיקע פרוכטן; רעכטס—אַ גלעפנטע פרוכט.

אַלץ ווייניקער סכנה איז פאַר דעם צו פאַרוועלן אין אַ טרוקענעם אָרט, אָדער בכלל פון וואַסער-מאַנגל. דערפאַר טאַקע באַגעגענען מיר דעם לופטל אויף אַזעלכע ערטער, וווּ די אויבערשטע שיכטן פון באָדן זיינען גאַנץ טרוקן, ווי למשל, די איינגעטראַטענע ראַנדן פון וועגן און שטעגן.

(\* דער אַרט-נאָמען מעדיצינישער באַגעגנט זיך אָפט אין באַטאניקן; דאָס נעמט זיך דערפון, וואָס זייער פיל געוויקסן ווערן באַנוצט (איצט אַ סך ווייניקער, ווי פריער) אויף צוצוגרייטן רפואות.



פון יעדער ריס אויפן קערפער פון לופטל באווייזט זיך א ווייסע, קלעפיקע, ביי-טערע פליסיקייט, וואָס רופט זיך „מילך-זאָפט“. דער מילך-זאָפט ווערט אויף דער לופט געל און פלעקט זייער די הענט און בגדים. לויט זיין באַשטאַנד איז דער זאָפט ענלעך צום זאָפט פון די דרום-אַמעריקאַנישע גומי-ביימער, פונדעסטוועגן טויג דער לופטל ניט אויף צו באַקומען פון אים גומי. קיין שטענגל פאַרמאָגט דער לופטל על פי רוב ניט, און אַלע זיינע בלעטער בלייבן ביינאָרצלידיקע און לייגן זיך אויס האָ-ריזאָנטאַל אויף דער ערד אין אַ רעדל. זיי בילדן די אַזוי גערופענע „בלעטער-ראָזעט“.

אַזאַ פאַרם בלעטער-שטעלונג ברענגט דעם לופטל גרויס נוצן. ערשטנס ווערט דער באַדן אַזוי פיל באַשאַטנט דורך די בלעטער, אַז קיין שום אַנדער געוויקס קאָן זיך אונטער די בלעטער פון לופטל ניט אַנטוויקלען. צווייטנס, וועלן ניט די בלעטער אַזוי גיך, ווייל זייער אונטערשטע און מער צאַרטע זייט איז כמעט ווי צוגעדריקט צום באַדן, און דער באַדן גופא טריקנט ניט אַזוי גיך אונטער די בלעטער.



פיגור 40. נאַכט שאַטן.

דעם לופטלס בלעטער זיינען זיציקע און לאַנגלעכע. זייער לענג איז ביי 4 מאָל גרעסער פון דער ברייט. אַזעלכע בלעטער רופן זיך לאַנצעט-בלעטער (לאַנצעט-פאַרמיקע), ווייל זיי זיינען ענלעך צום מעדיצינישן אינסטרומענט לאַנצעט. זייערע ראַנדן זיינען שאַרף געצינדלט, אָבער זייער טיף אויס-געשניטן, אַזוי אַז דאָס בלאַט איז אַ פעדערדיק געלאַפּעטס. דאָס בלאַט איז עטוואָס איינגעבויגן אויפן מיטלסטן אָדערל און בילדעט אַ מין ריננעלע. בעת אַ רעגן רינט דאָס וואַסער, וואָס פאַלט אויפן ראָזעט, אַראָפּ אין מיטן און באַ-וואַסערט דעם וואַרצל.

פאַרגלייכט אַ לופטל, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויף אַן אָפּענעם פּלאַץ, מיט אַזוינעם, וואָס איז געוואַקסן אויף אַ באַשאַטנטן אָרט און איר וועט באַמערקן, אַז אין שאַטן זיינען די בלעטער גרעסער און ווייניקער אויסגעשטעלט. בכלל זיינען ביי געוויקסן, וואָס וואַקסן אין שאַטן, אַ שטייגער, אין וואַלד, די בלעטער גרעסער און צאַרטער. און וואָס דאָס בלאַט איז גרעסער, אַלץ מער וואַסער דאַמפט עס אויס און אַלץ גיכער וועלעט עס, ווען עס פעלט אויס וואַסער. דערין קאָן מען זיך זייער גרינג איבערצייגן, ווען מען זאָל אַזאַ געוויקס אַרויסרייסן פון אַ באַשאַטנטן אָרט און אַרויסטראַגן עס אויף דער זון. עס וועט פאַרוועלן אַ סך גיכער איידער אַ געוויקס, וואָס איז גענומען פון אַן אָפּענעם פּלאַץ. פריינגע-זייט קאָן מען אָפט זען אַזאַ ערשיינונג. יום-טוב, ווען די שטאָט-לייט רייסן זיך אַרויס אין די פאַרשטאַטיקע פאַרקן, לאָזן זיי זיך אַוועק מיט גרויס אימפעט רייסן פרישע בלומען און קלייבן אַן גרויסע בוקעטן אַנעמאַנען, וואָס וואַקסן אין שאַטן פון די ביימער. נאָר די בוקעטן דערלעבן ניט צו קומען אין שטאַט. זיי פאַרוועלן גלייך, ווי מען טראַגט זיי אַרויס אויף דער זון און בלייבן זיך וואַלגען אויף די וועגן. דערפון איז צו זען, ווי אַזוי די בלעטער פון לופטל זיינען פעיק זיך צוצופאַסן צו די באַדינגונגען פון דער באַלייכונג.

דאָס זעלבע קאָן מען אויך באַטראַכן ביים שטענגל. ווען אַ געוויקס האָט זיך איינגעגעבן צו פאַרכאַפּן אַן אָרט האַרט ביים לופטל, און ער שטייט אין סכּנה פאַרשטאַטנז און פאַרשטיקט צו ווערן, דעמאָלט בילדעט ער אַ שטענגל, וואָס טראַגט אַרויס זיינע בלעטער העכער, אָדער די בלעטער גופא בויגן זיך אויס אַרויף אין דער הייך. אויך דער בלומען-טרעגער איז אין שאַטן פיל לענגער ווי אויף דער זון. בעת אויף זוניקע ערטער דערזרייכט דער בלומען-טרעגער נאָר עטלעכע סמ. די לענג, קאָן מען אויף געדיכט פאַרוואַקסענע ערטער מיט תּוּכט גראָזן געפינען לופטלעך מיט בלומען-טרעגער ביי אַ האַלבן מעטער די לענג (פיגור 42, זייט 43). אזאָ פּשיקייט זיך צוזאַמטן איז פאַראַן ביי אלע געוויקסן.

די בלומען פון לופטל זיינען צונויפגעקליבן אין געדיכטע געבלימען, וואָס רופן זיך קערבלעך, אָדער קעפלעך. די קערבלעך האַלטן זיך אויף אַן אויסגעהוילטן שטענגל אָן בלעטער - דעם בלומען-טרעגער, וואָס גייט אַרויס פון מיטן-בלעטער-ראַזעט.

דער אוי-  
 בערשטער עק  
 פון בלומען-טרע-  
 גער איז ברייטער  
 און בילדעט אַ  
 פלאַך. דאָס איז  
 דאָס בלומען-  
 בעט. אויף דעם  
 זיצן געדיכט  
 קליינע בלימע-  
 לעך. ביים ראַנד  
 פון בלומען-בעט  
 זיינען די בלו-  
 מען אַרומגע-  
 וויקלט מיט צוויי  
 שורות געדיכט  
 זיצנדיקע שמאַלע  
 דעק = בלעטלעך,  
 וועלכע בילדן  
 צוזאַמען די ווי-  
 קעלעך פון  
 דעם גאַנצן בלו-  
 מען-קערבל; זיי  
 האַפּן די זעלבע  
 אויפגאַבע, וואָס  
 דאָס בעכערל ביי  
 אַן איינציקער  
 בלום.

איצט וועלן  
 מיר אַרויסרייסן  
 פון קערבלעך  
 אַן איינציקע



פיגור 41. לופטל. אַ געוויקס מיט בלעטער, וואָרצל, בלומען און פרוכט, a—אן איינצעלע בלום, b—אין פרוכט.

בלום און זי באַטראַכטן (פיג. 43, זייט 44). איר בעכערל באַשטייט פון לאַנגע הערלעך, וואָס רינגלען אַרום דעם פעסטל. דאָס אָרט, פון וואָנען זיי וואַקסן אַרויס, ליגט העכער

פון פרוכט-קניפל און ניט אונטער דעם, ווי ביי אלע פריער פאטראכטע געוויקסן. דאָס קרוינדל איז אַן אומרעגלמעסיקס. אונטן האָט עס דאָס געשטאַלט פון אַ טרייבל און אויבן איז עס געווענדט אין דער זייט, ווי אַ צינגל מיט פינף ציינדלעך. אַזאַ קרוינדל רופט זיך צונג-קרוינדל. די פינף ציינדלעך ווייזן, אַז דאָס קרוינדל באַשטייט בעצם פון 5 צונויפגעוואַקסענע קרוינדלעסלעך. די 5 שטויב-פעדים זיינען מיט די פעדים צוגעוואַקסן צו דער אינעווייניקסטער זייט פונם קרוין-טרייבל; זייערע שטויב-בייטעלעך בילדן פאַר זיך אַ טרייבל, וואָס רינגלט אַרום דעם גריפל פון פעסטל.



פיגור 42. 2 לופטלעך.

1-פון אַ פייכטן טאָטנדיקן אָרט און 2-פון אַ טרוקענעם זוניקן. ביידע גלייך פאַרקלענערט

מאָכן קומט פאַר דורך דעם, וואָס די וויקל-בלעטלעך דריקן שטייף צונויף אלע בלומען און פאַרדעקן זיי פון דער נאַכט-פייכטקייט. ביי אַ נאַסן וועטער בלייבט דאָס קערבל פאַרמאַכט אַ גאַנצן טאָג. די בלומען בליען זיך פאַנאַנדער פריער ביים ראַנד און נאַכדעם אין מיטן.

דער פעסטל באַשטייט פון אַן אונטערשטעליקן פרוכט-קניפל (עס געפינט זיך אונטער דעם בע-כערל) מיט איין זאַמענקנאַספ, און פון אַ לאַנגן גריפל מיט אַ גע-שפאַלטענעם ליי-פעלע.

אונטער דעם ליפעלע איז דער גריפל באַדעקט מיט הערלעך, אַזוי, אַז ער דערמאַנט אונז אַ לאַמפן-בער-שטל. האָניק שיידט זיך אויס ביים פוס פון גריפל. דאָס בלו-מען-קערבל עפנט זיך אין אַ זונען-טאָג ביי 5-6 אַ זיגער אין דער פרי און פאַר-מאַכט זיך אין אָוונט אַזויגער דאָס פאַר-מאַכן קומט פאַר



אויף דער פיגור 45 איז אויסגעמאָלט אַ לופטל-בלום אין פאַרשיידענע פּאָזן פון איר אַנטוויקלונג:

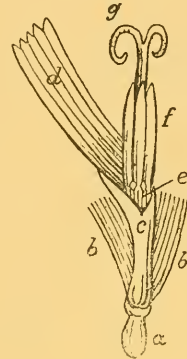
1-טע פּאָזע. די בלום נאָר וואָס געעפנט. עס זיינען אויסגעמאָלט אויך דאָס בע-כערל און קרוינדל, דאָס טרייבל פון די שטויב-בייטלעך איז אויסגעמאָלט אין דורכ-שניט. אין די איבעריקע פּאָזעס זיינען די טפּדיקע בלומענטיילן ניט באַצייכנט.

2-טע פּאָזע. עס האָבן זיך געעפנט די שטויב-בייטלעך און אויסגעשאָטן דעם שטויב אינעווייניק אין טרייבל צווישן די שטויב-בייטלעך. דאָס ליפעלע האָט זיך נאָך ניט פּאַנאָנדערגענומען, און זיינע קלעפיקע זייטלעך, וואָס דאַרפן אויפנעמען דעם שטויב, זיינען נאָך צוגעפרעסט צו אַנאַנד. דערפאַר קאָן קיין באַשטויבונג ניט פאַרקומען.

3-טע פּאָזע. דער גריפל ציט זיך העכער און שטויסט

אַרויס דעם שטויב פון טרייבל. די אינזעקטן, וואָס קומען צום בלום נאָך האָניק, מוזן זיך אויסשמירן מיט בלומען-שטויב.

4-טע פּאָזע. דער שטויב איז שוין אינגאַנצן אַוועק-געטראָגן. דאָס ליפעלע האָט זיך געעפנט, און יעדער אינ-זעקט, וואָס וועט קומען צום בלום פון אַ צווייטער, וועט עס אויסשמירן מיטן גע-בראַכטן שטויב.



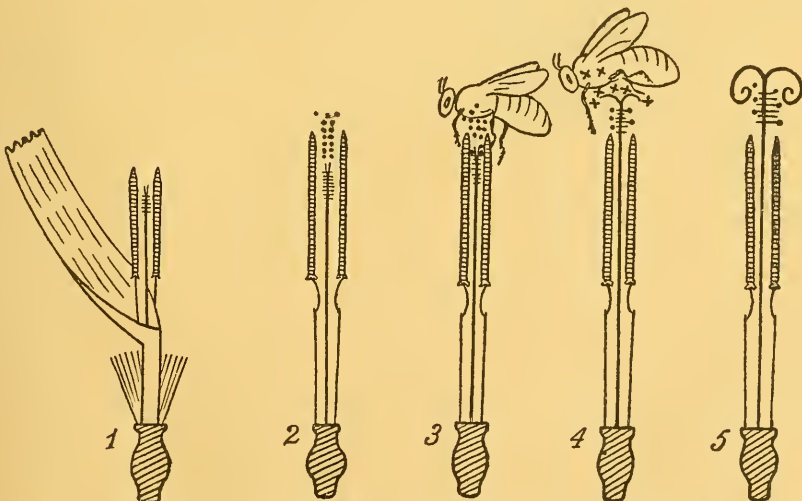
פיג. 43. בלימל פון לופטל. a - פרוכטקניפל, b - די הערלעך פון בעכערל, c און d טרייבל און ציגל גל פון קרוינדל, e - שטויב-פעדים, f - צוגויסגעוואַקסענע שטויב-בייטלעך, g - דאָס ליפעלע.

5-טע פּאָזע. דער סוף

בליען. דאָס ליפעלע דרייט אויס זיינע קלעפיקע זייטן אַראָפּ צום בערשטעלע, וואָס דערויף האָבן געקאַנט בליי-בן שטויבעלעך פון דער אייגענער בלום. דאָ זעען מיר אויך אַ מעגלעכקייט פון זעלבסטבאַשטויבונג, נאָר די מעגלעכקייט איז אָפּגערוקט אויף דעם לעצטן סאַל צום סוף בליען.



פיג. 44. בלומען-פלאַן פון לופטל.



פיג. 45. בלימל פון לופטל אין פאַרשיידענע פּאָזן פון זיין אַנטוויקלונג.



אזוי קומט פאך ביים לופטל די באשטויבונג מיט דער הילף פון אינוועקטן. נאך אזוי ווי דאס קערבעלע פארמאכט זיך אלע ביינאכט, און אלע בלימען דריקן זיך ענג צוויף, איז אויך מעגלעך א צעגנזייטיקע באשטויבונג און אינוועקטן. דאס קאן פארקומען אויף אזא אופן: די דרויסנדיקע בלומען, וואס געפינען זיך שוין אין דער 4-טער פאזע פון אנטוויקלונג, רירן זיך צו צו די אינעווייניקסטע, וועלע כע געפינען זיך נאך אין דער צווייטער פאזע (די אינעווייניקסטע בליען זיך שפעטער פאנאנדער).

דער לופטל פארמאגט א זעלטענע אייגנשאפט, וועלכע באשטייט אין דעם, וואס ער קאן וויספילדן פרוכט און באשטויבונג. דאס קאן מען זען דעמאלט, ווען מען שניידט אפ אין נאך פארמאכטן קערבל די ליפע. דער און שטויב-בייטלעך און מען פארדעקט עס מיט א טיול אזוי, אז קיין אינוועקטן זאלן ניט קאנען צוקומען צום בלום. די פרוכטקניפלעך וועלן זיך דאך פארוואנדלען אין פרוכטן און געבן זריעה-פעיקע זאמען.

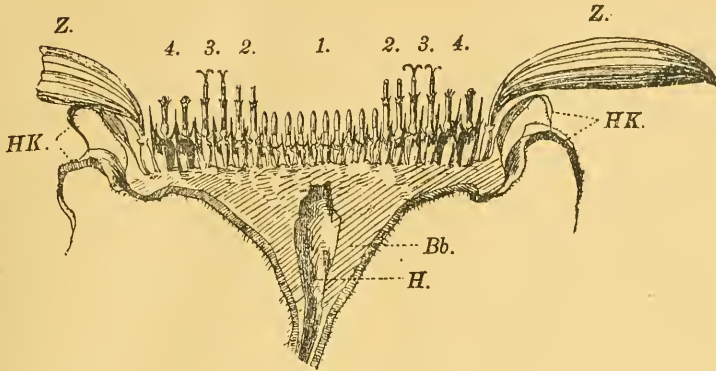
נאכן בליען פארמאכט זיך דאס קערבל און אין זיין שוץ ווערן צייטיק די זאָ-מען. אלע בלומען-טיילן, וואס האָבן שוין זייער אויפגאבע ערפילט, פאלן דעמאלט אפ, און עס בלייבן נאך די פרוכט-קניפלעך מיט זאָמען אינעווייניק און דאס שטיקל גריפל, וואס טראָגט דאס בינטל הערלעך (דאס האָר-בעכערל). ווען די זאָמען ווערן אינגאנצן צייטיק, עפנט זיך דאס קערבל ווידער (אין א טרוקענעם וועטער). די הערלעך פון יעדער פרוכט שטעלן זיך אויס, ווי די דראָטן פון א שירעם, און בילדן אלע צוזאמען די אלעמען באַקאנטע פוכיקע קולבע.

די פרוכטלעך האָלטן זיך איצט אזוי שוואַך אויף דעם בולטן בלומען-בעט, אז עס איז גענוג אַ לייכטער בלאָז זיי אַרויסצורייסן. (דערפון נעמט זיך אויך דער גאָמען בלעזערל, וואס מען גיט אים אין אנדערע ערטער). דאס שירעמל הערלעך דינט איצט דער פרוכט ווי אַ פאַראַשוט (אַ גרויסער שירעם צום פליען), און אפילו אַ לייכט ווינטל צעטראָגט די פרוכטלעך אויף ווייטע שטרעקעס. אַראָפגעלאָזן זיך אויף דער ערד, ווערן די זאָמענפרוכטלעך פאַרהאַלטן, ווייל זייער אויבערפלאַך איז ניט גלאַט, נאָר געקנייטשט און געציינדלט. דאס שירעמל ברעכט זיך אָפ און די זאָמען שפראַצן אַרויס. דערפון איז גרינג צו פאַרשטיין, פאַרוואָס דער לופטל איז ביי אונז אומעטום פאַרשפרייט, ווי נאָר עס איז פאַראַן כאַטש די קלענסטע מעגלעכקייט אַרויסצושפראַצן און זיך דורכצו-שלאָגן צווישן אַנדערע געוויקסן. און האָט דער לופטל איין מאָל פאַרנומען אַן אָרט, צעוואַקסט ער זיך געשווינט, פאַרשטיקט מיט זיינע בלעטער אַנדערע גראָזן און האַלט זיך אַ דאַנק זיינע לאַנגע, גראָבע און טיפע וואַרצלען גאַנץ שטאַרק אויף דעם איין מאָל פאַרכאַפטן אָרט.

אַנדערע קאָרב-בלומיקע. עס זיינען פאראן זייער פיל, אריבער 11,000 געוויקסן-אַרטן, וואס ביי זיי זיינען די בלומען צונויפגעקליבן אין אַ קערבעלע, און זיי בילדן די גרויסע געוויקסן-משפחה פון די קאָרב-בלומיקע, וואס איז פאַרשפרייט אויף דער גאַנצער וועלט. צו דער משפחה געהערן למשל: דער זומערגלאַנץ (סאַלאַנעשניק, רויז), מאַרגאַריטן, קאָרב-בלום, ווינטבלאַט און אַ סך אַנדערע געוויינלעכע געוויקסן פון אונזערע גערטנער, פעלדער און לאַנקעס. ביי אַ סך קאָרב-בלומיקע זיינען ניט אלע בלומען אין קערבעלע געבויט אויף איין אופן. אזוי זיינען די ראַנד-בלומען פון זומער-גלאַנץ צינגל-בלומען, ווי ביים לופטל, און די מיטלסטע — טרייבל-בלומען (פיגור 46, זייט 46).

די אַרומיקע דרויסנדיקע בלומען פאַרמאָגן ניט די עיקר-טיילן. ביי זיי איז נאָר דאָס קרוינדל אַנטוויקלט, קיין שטויב-פעדים און גריפל זיינען ניטאָ, דאָס פרוכטקניפל איז צעקנייטשט. קענטיק, אז די אויפגאבע פון די בלומען אין קערבל איז די זעלבע, וואס ביים קרוינדל פון אַן איינציקן בלום, ד. ה. צוצוציען אינוועקטן. זאָמען בילדן

נאָר די טרייבל-בלומען. אזוי באַשטייט אויך די גאַנצע שיינקייט פון די קאָרן-בלומען אין די שטאַרק אַנטוויקלטע סרוכטלעכע ראַנד-בלומען.



פיג. 46. לעג-דורכשניט דורך אַ געבלים פון זומערגלאַנץ. Bb—בלומען-בעט; H—דער אינעווייניקסטער חלל אין דעם; HK—וויקל-בלעטלעך; Z—צינגל-בלומען; 2, 3, 4—טרייבל-בלומען; 1—נאָך ניט צעבליטע בלומען.

די גערטער האָבן זיך שוין לאַנג אויסגעלערנט קולטיווירן אַזעלכע סאָרטן אַסטערען, געאָרגיניעס, כריזאַנטעמעס און אַנד., וואָס פיי זיי בלייבן אין קערבל פּמעט נאָר די גרויסע צינגל-בלומען.

### דער בייסיקער זאַמדפּעפּער.

אויף טרוקענע און ווּניקע, זאַמדיקע אָדער שטיינערדיקע ערטער איז ניט שווער צו געפינען די קליינע און געדיכטע ביידרערדיקע קוטצעלעך פון זאַמדפּעפּער. ניט גינסטיק זיינען אזוינע ערטער פאַרן לעבן פון אַ געוויקס. דאָס רעגן-וואַסער פּליסט פון די שטיינער גיך אַראָפּ, דער זאַמד לאָזט עס דורך און דער פּאָדן בלייבט טרוקן. די זון דערהיצט באַלד אַזאַ טרוקענעם פּאָדן (ביים וואַסער איז תמיד קילער!) און אויך די לופט איבער אים. ס'זאָ פּאָדן איז שווער דעם געוויקס זיין שפייז צו ציען, ער אַליין שטייט אין אַ סכּנה אויסגעטרוקנט און פאַרוועלקט צו ווערען פון זון. דאָך טראָגט דער זאַמדפּעפּער אַריבער די היצן און טריקעניש, וואַקסט און פאַרשפּרייט זיך אויף אזוינע מאָגערע ערטער, וווּ גאָר ניט פיל אַנדערע געוויקסן קאָנען לעבן.

לאַמיר אים גוט באַטראַכטן. די האַרצלעך פון זאַמדפּעפּער זיינען דינע, פעדימ-דיקע. זיי גראָבן זיך ניט טיף אין טרוקענעם זאַמד, זיי פאַראַנקערן אים נאָר קוים אין פּאָדן. און אפילו ווען מען נעמט אַרויס אַ קוסטל זאַמדפּעפּער פון פּאָדן, קאָן ער גרינען און אויך בליען אין גאַנצן אָן ערד. איר קאָנט עס פשוט זען אויף אַ קוסטל, וואָס איר וועט לאָזן ליגן ביי זיך אין צימער.

די בלעטער פון זאַמדפּעפּער זיינען האַרצפּאַרמיקע און פליישיקע, דיקע, אזוי, אַז זייער גרעב איז פּמעט גלייך צו זייער ברייט. זיי זיינען דערום ניט ענלעך צו די בלעטער ביי די געוויקסן, וואָס מיר האָבן ביז איצט באַטראַכט. זיי פאַרמאָגן ניט קיין בלאַט-שטילן און זיצן געדיכט אויפן שטענגל אזוי, אַז זיי פאַרדעקן אים אינגאַנצן און טיילווייז אויך איין בלאַט דעם צווייטן.

די שטענגלעך גופא זיינען אויך געדיכטע און גידעריקע, נאָר די צווייגן, וואָס בליען, ציען זיך עטוואָס אויס און הויבן אויף זייערע בלומען אַ ביסל העכער פון גאַנצן קוסטל, זיי זאָלן זיך בעסער אַרויסזען.

די בלומען פון זאַמדפּעפּער זיינען געפּינפּטלעך, ד.ה. אַז יעדער אַרגאַן פון בלום באַשטייט פון פינף טיילן. דאָ האָבן מיר אַ פינפּטייליקן בעכערל, פינף גאַלדגעלבע לאַנגלעכע קרוינבלעטלעך, וואָס זיינען ברייט צעשפּנט. ווייטער קומען צען שטויב-פעדים, וואָס פינף פון זיי, דרויסנדיקע, זיינען צעשטעלט אַנטקעגן די בעכער-בלעטלעך און צווישן די קרוינבלעטלעך און פינף שטויב-פעדים (אינעווייניקסטע) קומען אויס אַנטקעגן די קרוין-בלעטער. גאָר אין מיטן געפינען זיך פינף פעסטלעך מיט גרויסע פּרוכט-קניפּלעך און קליינע ליפעלעך פון אויבן (פיג. 47, זייט 48).

נאָכן בליען צעוואַקסן זיך די פּרוכטקניפּלעך און שפּרייטן זיך אויס אַזוי, אַז זיי בילדן אַ פינפּשטראַליקן שטערן. יעדע פון די פינף פּרוכטן האָט אַ שפּאַלט פון אויבן. ביי אַ טרוקענעם וועטער בלייבט דער שפּאַלט פאַרמאַכט. ווען מען זאָל אָבער אַזאָ פּרוכט אַריינלייגן אין וואַסער עפנט זי זיך און עס ווערן פּריי די זאַמען. דאָס זעלביקע קומט אויך פאַר אין דער נאַטור בעת אַרעגן. די פּרוכט צעשפּענען זיך און דאָס שטראַמיקע רעגן-וואַסער שווענקט אַרויס די קליינע פּרוינע זאַמען און פאַרטראַגט זיי אין שפּאַלטן פון פעלדן, אין לעכער פון באַדן און נאָך אַזוינע ערטער, וווּ דאָס גע-וויקס לעבט געוויינטלעך. שווענקט דער ערשטער רעגן נישט אַרויס אַלע זאַמען, פאַר-מאַכט זיך די פּרוכט צוריק און פאַרבאַהאַלט די זאַמען ביז אַ צווייטן רעגן.

נאָכדעם ווי מיר האָבן זיך גענוי באַקאַנט מיטן בוי פון גאַנצן געוויקס, וועלן מיר זיך אויך קאָנען קלאָר מאַכן, מיט וואָס איז דער זאַמדפּעפּער צוגעפאַסט צום לעבן אין אַזוינע טרוקענע ערטער. דאָס געוויקס טרוקנט נישט אויס אַזוי גיך ווי אַנדערע געוויקסן, ווייל זיינע דיקע בלעטער זיינען פול מיט זאַפט, מיט פייכטקייט (צעקוועטשט אַזאָ בלאַט צווישן די פינגער), זיי דינען דערום דעם געוויקס, ווי אַ לאַגער פון פייכט-קייט אויף די טרוקענע צייטן. די אָנגעזאַמלטע אין די בלעטער זאַפט איז אויך באַ-שיצט פון אויסטריקענען דורכדעם, וואָס דער אויבערפלאַך פון בלאַט איז קליין, בכּן איז דאָס אינעווייניקסטע פון בלאַט מער פאַרשטעלט פון זון און ווינט. כּדי איר זאָלט עס בעסער פאַרשטיין נעמט צוויי נאָזטיכלעך, נעצט זיי איין. איינס הענגט אויף אויס-געשפּרייטערהייט און דאָס צווייטע לייגט צונויף אין אַכטן און לאָזט ליגן. ביידע נאָזטיכלעך זיינען פון איין גרייס און דאָך וועט ביים צווייטן נאָזטיכלעך דער אויבער-פלאַך אויסקומען פיל קלענער. איצט בלייבט אייך נאָר צו דערגיין וואָסער טיכל וועט גיכער ווערן טרוקן. דאָס זעלביקע איז אויך מיט די בלעטער - וואָס דיקער זיי זיינען אַלץ קלענער קומט אויס זייער אויבערפלאַך. דערצו נאָך זיצן דאָך די בלעטער האַרט ביים שטענגל און זייער געדיכט, קומט אויס, אַז אויך אַ גרויסער טייל פון זייער אויבערפלאַך איז באַשיצט פון אויסטריקענען. (דאָס נאַסע טיכל, וואָס איר האָט געלאָזט ליגן, וועט אויסגעטריקנט ווערן פון אויבן גיכער ווי פון אונטן, פון דער זייט, וואָס איז פאַרשטעלט).

די גאַנצע קוסטעלעך זיינען גידעריק און ביי דער ערד אַזוי, אַז זיי ווערן נישט אַזוי שטאַרק אַרומגעווייט פון ווינט. (ווען טריקנט זיך וועט גיכער: בעת אַ ווינט אָדער ביי אַ שטילן וועטער?)

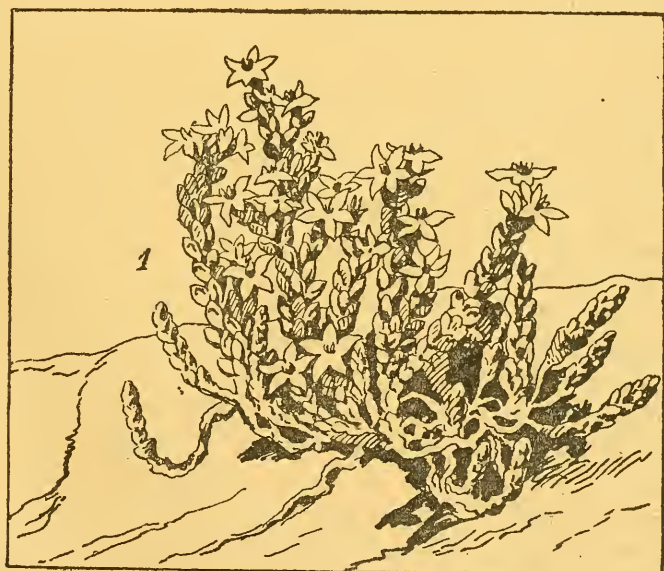
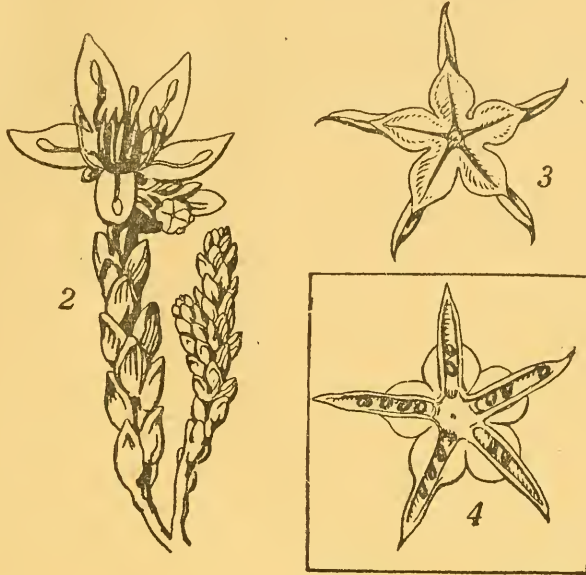
ווי אַזוי די זאַמען פון זאַמדפּעפּער כאַרשפּרייטן זיך האָבן מיר שוין באַטראַכט פריער.

ניט געקוקט וואָס אויף די ערטער, וווּ עס וואַקסט דער זאַמדפּעפּער, איז פאַרצן ווייניק גראָזן, דאָך ווערט ער נישט פאַרצוקט פון בהמות, זיי מיידן אויס אים צו עסן



ווייל זיין זאפט האָט אַ שאַרפֿן, בייסיקן טעם, פֿון ויאָנען עס נעמט זיך אויך דער נאָמען פֿון געוויקס. אַזוינע געוויקסן מיט דיקע גרינע טיילן (בלעטער אָדער שטענע-גלעך) אָנגעפילטע מיט זאפט, וואָס קאָנען באַוויינען טרוקענע און אומפֿרוכטבאַרע ערטער, רופֿט מען זע-פֿט-געוויקסן. פֿאַרצן אַ גרויסע צאָל אַזוינע זאפט-געוויקסן. אין שכנות מיטן זאַמד=

פעפער (אַבער ניט אַזוי צאָט) טרעפט זיך אַ צווייטער געוויקס אַזאָ-דער סעמפער ווי-וויס (ד. ה. שטענדיק לעבנדיק) (פיג. 49, זייט 49). זיין שטענגל איז פֿמעט גאַרניט אַנטוויקלט. די לאַנג-לעכע און דיקע בלע-טער אָן שטילן זיצן געדיכט ווי אין אַ ציי-בעלע. אַ חוץ בלומען און פֿרוכט, וואָס וואַקסן אויס אויף לאַנגע בלומענפֿיסלעך, פֿאַרמערט זיך דער סעמפער ווי וויס אויך דורך שנוּרן, וואָס גייען אַרויס פֿון די אונטערשטע בלאַט-פֿאַכוועס און טראָגן אויף זייערע שפיצן נייע יונגע טאַכטער-געוויקסלעך. די שנוּרן טראָגן זיי אָפֿעטוואָס ווייטער פֿון דעם מוטער-געוויקס.



פיגור 47. בייסיקער זאַמדפעפער. 1- אַ קוטל מיט בלומען (נאָטירלעכע גרייס); 2- אַ בליענדיק צווייגל (פֿאַרגרעסערט); 3- אַ פֿרוכט אין טרוקענער צייט; 4- אַ פֿרוכט באַנעצט, צעשפּנט, עס זעטן זיך די זאַמען.

פיגור 48. בלומען-פלאַן פֿון בייסיקן זאַמד-מעפער.



ווי זיי וואָרצלען זיך איין און צעוואַקסן זיך.  
 נאָך מער זאָפט-געוויקסן זיינען פאַראַן אין די הייסע לענדער, איבערהויפט אין

די מדבריות. אַפאַרשטעלונג פון זיי קאָן  
 מען באַקומען, ווען מען זאָל באַטראַכטן  
 די קאַקטוסן, וואָס ווערן אָפט ביי  
 אונז געהאָדעוועט, ווי וואַזאַנעס אויף די  
 פענסטער (פיג. 50, זייט 50).



פיגור 49. סעמפערווייווס.

### וואַסער-לייליעס (פיג. 51, זייט 51).

שטילע וואַסערן, פאַרשטעלטע פון  
 ברעג מיט טשערעט, ראָר און אַנדערע  
 בייברעגיקע געוויקסן, ווי רוקע אויסגוסן  
 פון טייכן, אָזערעס, סאַזשקעס, זיינען  
 אָפט באַדעקט מיט שווימענדיקע גרויסע  
 טונקל-גרינע פלעטער פון דער וואַסער-  
 לייליע. און צווישן די פלעטער וויגן זיך  
 האַרט אויפן וואַסער-שפיגל די גרויסע  
 זעלטן-ווייסע בלומען זייערע.

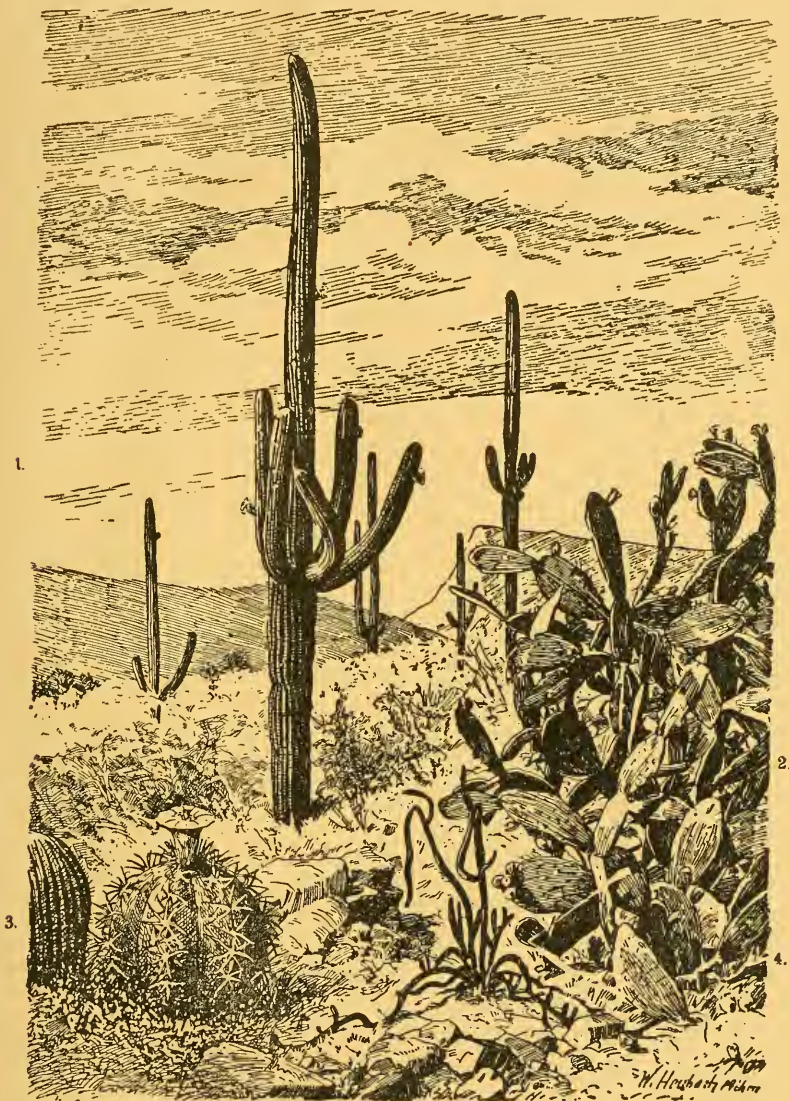
די דאָזיקע געוויקסן, רוישטעס-ווייז  
 צעשפרייטע איבערן טונקעלן שפיגל פון  
 באַהאַלטענע וואַסערן, האָבן פון אייביק  
 אָן געוועקט די פאַנטאַזיע ביי מענטשן.  
 ...אין שיינן פון דער לבנה וויגן זיך  
 אויף די פלעטער שיינע נימפעס (וואַסער-  
 מיידלעך)—דערציילט איין אַלטע לעגענדע.  
 דאָס איז ניט קיין געוויינלעכע בלום,—  
 זאָגט די צווייטע לעגענדע,—נאָר אַ גלגול  
 פון אַזאַ נימפע, וואָס איז אין אַ צאָרטע  
 בלום פאַרוואַנדלט געוואָרן... און אַ דריטע  
 לעגענדע דערציילט פאַרקערט, אַז אונז  
 טער די בלומען אין דער פינסטערער

טיפקייט פון וואַסער ליגט באַהאַלטן די בייזע וואַסער-מכשפה, וואָס האָט דאָס אָט די  
 ווונדערלעכע בלומען צעשפרייט, כדי קינדער צו פאַרנאָרן. ציען זיך קינדער צו די  
 בלומען, לאָזן זיי זיך אין וואַסער און אין דער טיף אַריין און—קומען אום, פאַלן  
 אַריין אין דער מכשפה נעצען... ניט איין פּאָעט האָט די בלומען באַזונגען.

אַלע פריער באַשריבענע געוויקסן, ווי אויך כמעט אַלע יבשה-געוויקסן וואָלטן  
 אומבאַדינגט אומגעקומען, ווען זיי ווערן פאַרפלייצט מיט וואַסער. פאַרקערט די וואַסער-  
 לייליע לעבט איר גאַנץ לעבן אין וואַסער און נאָר דאָס בליען קומט פאַר אין דער  
 לופט. די וואַסער-לייליע איז אַ וואַסער-געוויקס. אַזוינע וואַסער-געוויקסן זיינען  
 פאַראַן אין אונזערע וואַסערן גאַנץ גענוג. מיר וועלן אָבער דאָ באַטראַכטן נאָר די  
 וואַסער-לייליע.

זומער-צייט, ווען דאָס וואַסער פאַלט אָפּ, איז גרינג אויפן ברעג אויסצוגראָבן  
 פון ווייכן שלאַמיקן גרונט דעם שטאַם פון אַ וואַסער-לייליע. ער איז לאַנג און דיק כמעט

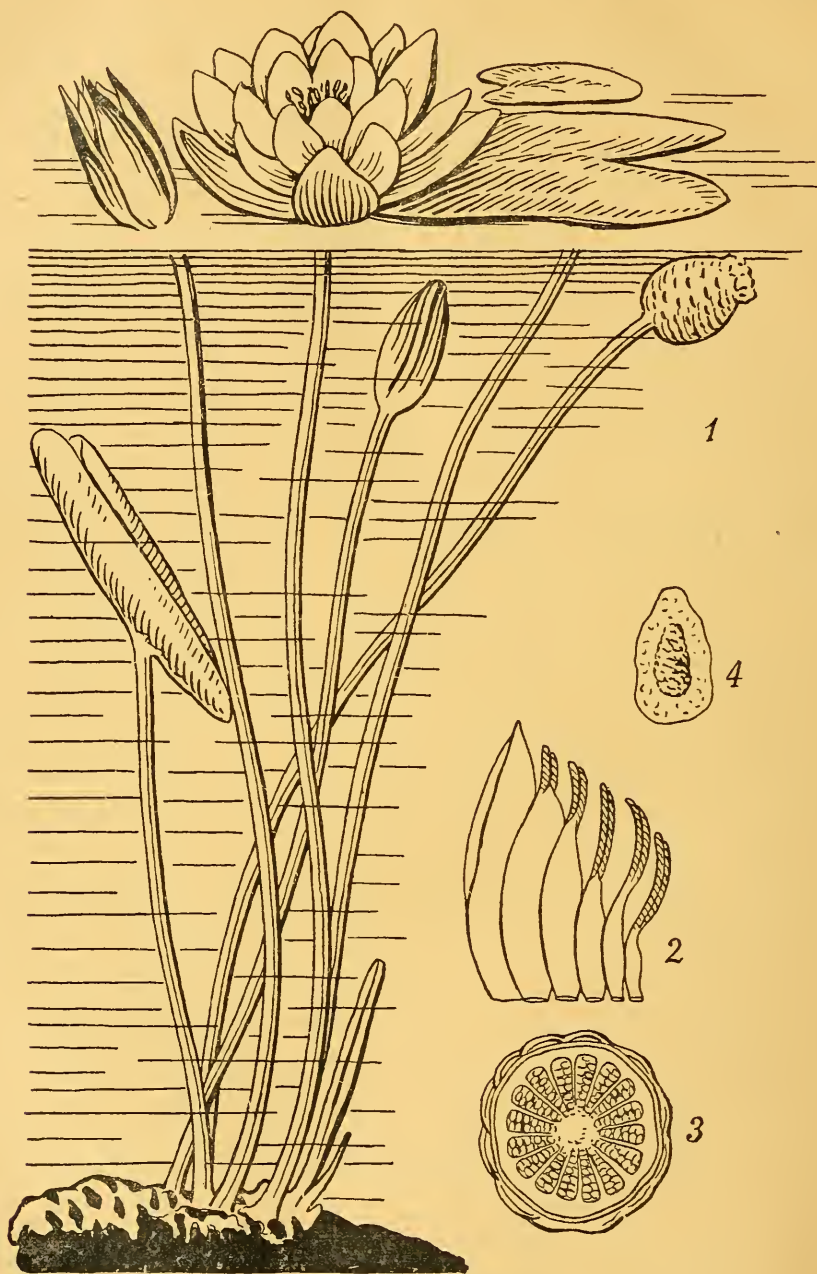
ווי א פויסט פון א דערוואקסענעם מענטשן. אינגאנצן איז ער באדעקט מיט שוואַרץ-  
 נעוואַרענע שפורן פון אַפגעשטאַרבענע בלעטער. פון זיין אונטערשטער זייט (ער ליגט  
 האַריזאָנטאַל) לאָזן זיך אַריין אין ווייכן גרונט לאַנגע ניט קיין פאַרצווייגטע וואַרצלען.  
 אַדאַנק אַזוינע וואַרצלען קאָן די וואַסער-ליילע לעבן ניט נאָר אין שטיינקע וואַסערן.



פיגור 50. קאקטוסן.

נאָר אויך אין טייכן, וואָס פליסן ניט זייער גיך. דערפאַר נויטיקט זי זיך אָבער אין  
 אַ ווייכן שלאַמיקן גרונט און קאָן ניט וואַקסן אויף אַ האַרטן אָדער אַ שפייזאַרעמען  
 זאַמדיקן גרונט. דערמיט שיידט זיך די וואַסער-ליילע אונטער פון די וואַסער-געוויקסן.

וואָס האָבן גאַרניט קיין וואַרצלען, אָדער, וואָס זייערע וואַרצלען זיינען שוואַכע. אַזוינע געוויקסן זיינען אינגאַנצן אומאַפהענגיק פון באַדן און ציען זייער גאַנצע שנייז נאָר פון וואַסער.

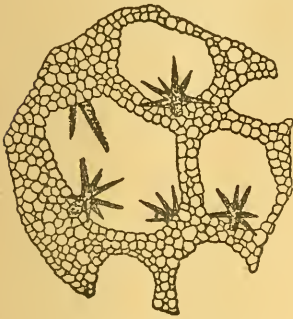


פֿיגור 51. 1— אַ וואַסער-לייליע מיטן שטאַם, בלעטער פון פארשיידענעם עלטער, בלומען און פרוכט. 2— בלומען-בלעטער און זייער פסרדיקער איבערגאַנג צו שטויב-פעדים. 3— אַ קווער-שניט פון אַ פרוכט; 4— איין זאַמען.



דער שטאַם פאַרענדיקט זיך מיט אַ גרויסן קנאָספּ. ביים קנאָספּ האַלטן זיך די בלעטער און בלומען אויף לאַנגע שטיקלן, וואָס דערגרייכן פון שטאַם אויפן גרונט ביזן בלאַט-פלאַך אויף דעם וואַסער-שפיגל. וואָס טיפער דאָס וואַסער, אַדזש לענגער זיינען די בלעט-שטיקלן.

ביי יבשה-געוויקסן האַלט זיך דאָס בלאַט אויף דעם שטיקל, און וואָס גרעסער דער פלאַך, אַלץ שווערער איז ער און אַלץ שטאַרקער דאַרף זיין דער שטיקל אים איינצוהאַלטן. רייסט אָבער אָפּ אַ בלאַט פון אַ וואַסער-לייליע בלייבט עס שווימען אויפן וואַסער: דאָס וואַסער אַליין האַלט אים אויף ווי יעדן שווימענדיקן קערפער. בכּן פאַר-שפּאַרט דער בלאַט-שטיקל צו זיין אַזוי פעסט, ווי די שטיקלן ביי די בלעטער פון יבשה-געוויקסן. שניידט אויף דעם שטיקל אַדער בלאַט פון אַ וואַסער-לייליע, וועט איר זען, אַז זיי זיינען אויסגעבלעזלט, ווי גוט אויפגעגאַנגענע חלה (פיג. 52). די בלעזלעך לופט מאַכן עס דעם בלאַט גרינגער פון וואַסער (קינדער לערנען זיך שווימען אויף אָנגעבלעזענע כענכערס!). אויך די הויט פון בלאַט-שטיקל איז אַסך דינער און צאַרטער איידער ביי יבשה-געוויקסן.



פיג. 52.

טריקנט אויס דאָס וואַסער, וווּ די וואַסער-לייליעס זיינען געוואַקסן, פאַרוועלן די בלעטער, אָבער די וואַסער-לייליע שטאַרבט דערביי ניט אָפּ. עס וואַקסן אויס פון קנאָספּ פרישע בלעטער, אָבער שוין גאָר אַנדערע. די שטיקלן קורצע און פעסטע, וואָס זיינען בכּח איינצו-האַלטן די בלעטער אין דער לופט, די הויט איז דיקער און בכּן טריקענען ניט די בלעטער אַזוי גיך. די לופט-בלעזלעך זיינען גאָר קליין און שוואַך אַנטוויקלט.

אַזוי אַרום קומט אויס, אַז די וואַסער-לייליע קאָן וואַקסן ווי אין וואַסער אַזוי אויך אויף פייכטע יבשה. דערביי באַקומען מיר צוויי פאַרמען פון איין און דעם זעלביקן געוויקס. אָפטער, איידער ביי דער וואַסער-לייליע, באַגעגענען זיך יבשה-פאַרמען ביי אַנדערע וואַסער-געוויקסן, ווי למשל ביי די קרובהשע געלע, וואַסער-קריגעלעך.

רייסט אָפּ אַ בלאַט פון אַ וואַסער-לייליע מיטן לאַנגן שטיקל, לאַזט דעם פלאַך אין וואַסער און בלאַזט שטאַרק לופט דורך דעם שטיקל, וועט איר באַמערקן, ווי דורך דער אויבערשטער זייט פון פלאַך הויבן זיך אויף דעם וואַסער קליינע גלאַנציקע בלעזעלעך לופט. זיי גייען דורך קלייניקע שפעלטעלעך אין הויט, וואָס מיטן בלויזן אויג קאָן מען זיי ניט זען. אַזוינע שפעלטעלעך זיינען פאַראַן, ווי מיר וועלן שפעטער זען, ביי אַלע בלעטער. דורך זיי קאָן די לופט אַריינדרינגען אינעווייניק אין בלאַט. ביי יבשה-געוויקסן געפינען זיך די שפעלטעלעך על-פירוב אויף דער אונטערשטער זייט פון בלאַט. ביי דער וואַסער-לייליע אָבער, וווּ די אונטערשטע זייט פון בלאַט געפינט זיך אין וואַסער, זיינען די שפעלטעלעך נאָר אויף דער אויבערשטער זייט.

די דאָזיקע זייט פון בלאַט איז באַדעקט מיט אַ הויך פון וואַקס, מחמת דעם ווערט זי, אַזוי ווי יעדע פעטע זאך, ניט נאָס פון רעגן-וואַסער אַדער דורך כּוואַ-ליעס. דערביי איז נאָך דער באַזיס פון בלאַט עטוואָס העכער ווי דער ראַנד. און דאָס צופעליק אַרויפגעגאַסענע וואַסער קייקלט זיך פשוט אַראָפּ, ניט באַנעצנדיק דאָס בלאַט און פאַרגיסט ניט במילא די לופט-שפעלטעלעך.

פון די יבשה-געוויקסן קאָנען איבערווינטערן נאָר די, וואָס זיינען באַשיצט פון ווינטער-קעלט דורך דיקע קאָרע און שופּן (ביימער און זייערע קנאָספּן) אַדער אַזוינע.



וואָס באַהאַלטן זייערע איבערווינטערנדיקע טיילן אין דער ערד (ראַנונקל, קאַלטע קראָפּיווע און אַנד.). אין וואַסער איז אָבער אַנדערש, ווייל אויפן גרונט, אין די טייַ פּערע שיכטן וואַסער, פּאַלט כּמעט קיינמאָל ניט די טעמפּעראַטור ביז צו נול. די שווימענדיקע בלעטער פון דער וואַסער-ליייע שטאַרבן אָפּ אין האַרבסט, דער גאַנצער שטאַם אָבער בלייבט אויפן גרונט ביזן פּרילינג. אויף אַזאַ אַדער אַנדער אופן ווינטערן איבער אויפן גרונט כּמעט אַלע וואַסער-געוויקסן. אַלע אַוּף עטלעכע זיינען זיי פּיליאַריקע.

די בלומען פון דער וואַסער-ליייע האַלטן זיך אויך אויף לאַנגע שטיקן-בלומען-פּיסלעך. די 4 בעכער-בלעטער היילן איין די בלום פּל זמן דער שטיקל האַט זיך נאָך ניט אַרויס-געהויבן איבערן וואַסער-שפיגל. דאַן צעעפנט זיך דאָס בעכערל און בילדעט פאַר דער בלום אַ מין שיפעלע.

די פּילצאָליקע קרוינבלעטער זיינען ניט אַלע גלייך. ווען מען זאָל אַרויסרייסן זיי און אויסלייגן פּסדר אין אַ שורה, קאָן מען זען ווי זיי ווערן אַליץ שמעלער, קלענער, פון אויבן באַקומט זיך אַ געלבער נעגעלע, וואָס ווערט ביי די ווייטערדיקע קרוינ-בלעטער אַליץ גרעסער. דאָס בלאַט גופא ווערט אַליץ שמעלער, ביז עס פאַרוואַנדלט זיך צו אַ פּאַדים. אַזוי אַרום האָבן מיר דאָ פאַר זיך אַ בהדרגהדיקן איבערגאַנג פון קרוינ-בלעטער ביז צו שטויב-פּעדים.

די בלומען פון דער וואַסער-ליייע עפענען זיך אין דער פּרי און פון אָונט פאַר-מאַכן זיי זיך צוריק. אויף ביינאַכט ווערט נאָך דאָס בלומען-פּיסלע עטוואָס קירצער, אַזוי אַז די פאַרמאַכטע בלום לאָזט זיך אַראָפּ אין וואַסער, וואָס קילט זיך ניט אָפּ אַזוי גיך ווי די לופט.

נאָך דער באַשטויבונג, וואָס ווערט דורכגעפירט דורך אינוועקטן, צעוואַקסט זיך דאָס פעסטל און לאָזט זיך אַראָפּ צוריק אין וואַסער. דאָרט ווערן צייטיק די זאָמען. דאַן פּלאַצט די פּרוכט און די זאָמען גייען אַרויס אין וואַסער. אַדאַנק דער לופטיקער הויט זייערער, שווימען די זאָמען אַרויף אויפן וואַסער און ווערן דורך שטראָם און זינט פאַרטראָגן אויף ווייטע שטרעקעס. פאַר דער צייט צעפּוילט דאָס אויבערשטע לופטיקע הייטל. עס בלייבט דער זאָמען אַליין, וואָס איז שווערער פון וואַסער, פּאַלט ער דעריבער אַראָפּ אויפן גרונט און צעוואַקסט זיך דאָרטן.

צו דער משפּחה וואַסער-ליייעס געהערן אויך די פּריער דערמאָנטע „וואַסער-קריגעלעך“. צו איר געהערן אויך די באַרימטע „קייזערלעכע וויקטאָריעס“ (פּיג. 53, זייט 54), וואָס וואַקסן פּריי אין די גרויסע און וואַרעמע טייכן פון דרום-אַמעריקע. צוליב זייער שיינקייט ווערן זיי אָבער אויך געהאָדעוועט אין גרויסע אַראָנושערייען. זייערע רונדע בלעטער מיט די אויפגעהויבענע ראַנדן דערגרייכן ביז 2 מעטר די ברייט און קאָנען אויסהאַלטן ביז איבער 2 פּוד משא (אַ קינד קאָן אויף זיי שטיין ווי אין אַ שפּיל). די בלום דערגרייכט ביז אַ 40 סמ. אין דיאַמעטר. דעם ערשטן טאָג איז די בלום ווייט. אויף מאָרגן עפנט זי זיך ווידער אָבער שוין רויט.

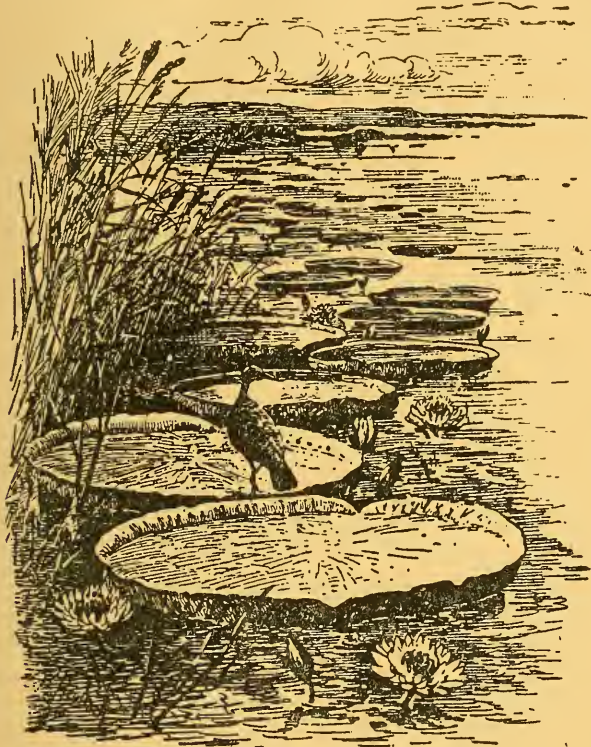
צו דער זעלביקער משפּחה געהערט אויך די „לאַטאַס“-בלום פון טייך נילוס, וואָס איז געווען פאַרהייליקט ביי די פאַרצייטיקע מצרים (פּיגור 54, זייט 55).

### ציגענער הושענה-בוים.

הושענה-ביימער וואַקסן ביי אונז דאָס רוב ביי וואַסערן, און זייערע צווייגן הענגען אַראָפּ ביז צום וואַסער. נאָר אויך אין וואַלד, ווייט פון וואַסער, אין טרוקענע ערטער און ביי די ראַנדן פון וועגן קאָן מען גאַנץ אָפט טרעפן פאַרשיידענע

ארטן הושענה-ביימער. איינער פון די פארשפרייטסטע צווישן זיי איז דער ציגענער הושענה-בוים (פיג. 55, זייט 56). דער ציגענער הושענה-בוים צעוואַקסט זיך אָפּט צו אַ גרויסן בוים מיט אַן אויסגעהוילטן שטאַם און מיט אַ סך צווייגן. עס טרעפט זיך אָבער אויך, אַז די פאַרצווייגונג הויבט זיך אָן ביי דער ערד, און דעמאָלט בילדן זיך עטלעכע שטאַמען פון אַן ערך איין גרעב. אָבער דעמאָלט ווערט דאָס אָנגערופן שוין ניט בוים, נאָר קוסט. בכּן האָט אַ בוים איין מער אָדער ווייניקער דיקן שטאַם מיט אַ קרוין צווייגן און בלעטער פון אויבן, און אַ קוסט-עטלעכע, געוויינלעך דינערע שטאַמען.

די בויגזאַמע צווייגן פון דעם הושענה-בוים טראָגן אויף יעדער קניפל צו איין בלעטל פון אַן אַוואַל-פאַרם, מיט געציינדלטע ראַנדן און מיט אַ גאַנץ קורצן שטיכל.



פיגור 55. קייזערלעכע וויקטאָריע.

ווען מען זאָל ציען אַ שנירל איבערן צווייגל פון איין בלעטל צום נאָנטסטן און דערנאָך ווי-דער צום דריטן און אַז. ווי, וועט דאָס שנירל זיך אויסדרייען ווי אַ ספּיראַל. דעריבער רופט זיך אַזאַ בלאַט-שטעלונג ספּיראַל-לע, אָדער שרויפּנ-אַרטיקע. אַזאַ בלאַט-שטעלונג איז ביי אַלע געוויקסן מיט איין בלאַט אויף יעדער שטענגל-קניפל. אין פאַכווע פון יעדער בלאַט געפינט זיך אַ קנאַספּ, באַדעקט פון דרויסן מיט אַ שופּעלע. צו ווינטער פאַלן אַלע בלעטער אָפּ און די קנאַספּן בלייבן; אונטער זיי איז קענטיק דאָס אַרט, וווּ די בלעטער האַלטן זיך, דער אַזוי גערופּע-נער בלאַט-שפור (אָדער בלאַט-קאַרב).

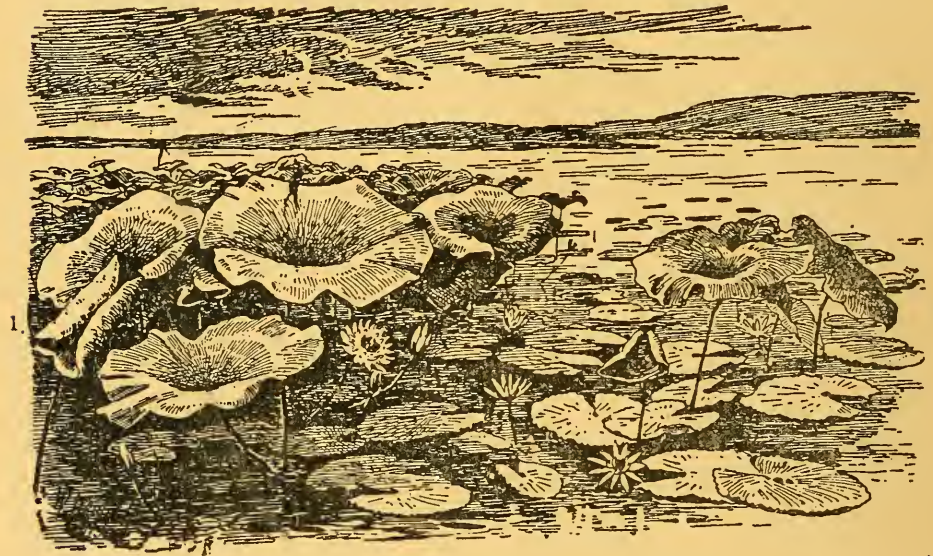
אין פּרילינג קוועלן די קנאַספּן אָן, די שופּעלעך פאַלן אָפּ, עס באַווייזן זיך די צונויפגעלייגטע יונגינקע און האַריקע בלעטלעך. ביסלעכווייז אַנטוויקלט זיך פון קנאַספּן אַ נייער שטענגל מיט בלעטער, אָדער, ווי מען רופט עס, אַ צווייג. יונגערהייט איז דער צווייג באַדעקט מיט אַ צאַרטן פּוך, וואָס פאַלט שפּעטער אָפּ. די פּוכיקע הערעלעך (און אויך די שופּעלעך) באַשיצן די צאַרטע בלעטעלעך פון ווינטער-קעלט. שפּעטער בלייבן די הערעלעך נאָר אויף דער אונטערשטער זייט פון די בלעטער ביי דעם ציי-גענעם הושענה-בוים. בעת אַ ווינט קערן זיך די בלעטער אום צו אים טאַקע מיט דער מער באַשיצטער זייט.



יונגערהייט וואַקסן ביים באַזיס פון די בלעטער קלייניקע בייבלעטלעך, וואָס פאָלן דערנאָך אָפּ.

די יונגע צווייגן, וואָס זיינען צום אָנהויב גרינע און ווייכע, ווערן פאָרן זומער האַרטער, ברוין און פאַרהאַלצט, און זייער קאָרע ווערט דיקער. דער שטאַם און די צווייגן זיינען ביי די ביימער פיליאַריקע און שטאַרבן ניט אָפּ צום ווינטער, ווי דאָס טרעפט ביי די גראַזן. דאָס איז איינע פון די מעלות פון די האַלץ-געוויקסן. אויף אַ קווער-שניט פון שטאַם אָדער צווייג קאָן מען זען אונטער דער קאָרע שיכטן פון האַלץ-קערפער. יעדער קאָר וואַקסט אויס אַ נייער שיכט אַרום די פריערדיקע. דע-ריבער רופט מען זיי טאַקע יאָר-שיכטן. ווען מען ציילט איבער די יאָר-שיכטן, קאָן מען וויסן, ווי אַלט דער בויס איז.

שניידט אָפּ אַ צווייגל פון אַ הושענה-בויס און שמעלט עס אַריין אין וואַסער, אָדער פשוט אין דער ערד (און באַגיסט עס גוט), וועט עס שוין אין אַ וואַך אָדער



פיגור 54. 5 אָט אַם (רעכטס).

צוויי אַרום אַן ערך בילדן וואַרצלען אָדער וואַרצעלעך און עס קאָן פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ בויס. אויף אַזאַ אופן קאָן מען הושענה-ביינער פאַרמערן דורך שטיקלעך צווייגן אָדער „פלאַנצן“. דאָס נוצט מען אויס ביים פאַרפעסטיקן אַ זאַמדיקן באַדן (און אויך אָנגעשאַטענע באַן-וועגן), ווייל די צאָלרייכע וואַרצלען האַלטן איין דעם זאַמד און לאָזן אים ניט צעטראַגן ווערן דורכן ווינט.

צווישן די קנאָספּן פון ציגענעם הושענה-בויס זיינען פאַראַן טייל דיקערע. אין פריילינג נאָך אין מערץ אָדער אין אָנהויב אַפּריל עפענען זיך אַט די קנאָספּן די ערשטע און פון זיי באַווייזן זיך פּוכיקע „גרייזעלעך“. דאָס זיינען די געפלימען פון הושענה-בויס. זיי רופן זיך „פּרענזלעך“ (אוירינגלעך) און זיינען באַדעקט מיט באַ-זילבערטע הערעלעך. ווען זיי צעפליען זיך, קאָן מען באַטראַכטן זייער בוי. אויף טייל הושענה-ביימער וועלן מיר געפינען בלומען, וועלכע פאַרמאָגן אַ גריי-

פרוכטקניפל, וואָס פאַרענדיקט זיך דירעקט מיט אַ געלן ליפעלע אָן אַ האַריקן שופעלע; פון אינעווייניק ביים באַזיס פון שופעלע טיילט

נעם באַרן-פאַרמיקן אַ גריפּל, און פון זיך אַרויס האַניק. דאָס שופעלע איז די איינציקע בלו-מען = הילע. קיין קרוינדל און קיין שטויב-פעדים זיינען אין די בלומען פון גאַנצן בוים ניטאָ. אַלע זיינען זיי פּעסטל-בלומען. אויף אַנדערע ביי-מער פאַרקערט פאַר-וואַנדלען זיך די גרייזעלעך אין געלע אייפאַרמיקע שטויב-פעדים = פרעזלעך, און יעדער בלימל באַשטייט פון אַ האַ-ריקן שופעלע מיט האַניק פון אינע-וויניק און פון 2 לאַנגע שטויבפעדים. פון די גרויסע שטויב-בייטלעך באַ-קומען די גאַנצע געבלימען אַ געלן קאָליר.



בכּן געפינען מיר, אַז די בלו-מען זיינען ביי די הושענה-ביימער ניט קיין גלייכע, און דערצו געפינען מיר זיי נאָך אויף באַ-זונדערע ביימער: שטויב-פעדים = בלו מען אויף איין בוים, פּעסטל-בלום = מען אויפן צווייטן. אַזעלכע געוויקסן

כינור 55. זיגענער הושענה-בוים. 1—צווייגלעך מיט האַלב געפנטע בלומען-קנאָספּן. צו זען אויך די נאָך פאַרמאכטע בלעטער-קנאָספּן; 2—כרענדלעך מיט שטויב-פעדימדיקע בלומען. אַ בין זויגט האַניק; 3—א פּרעזלע מיט פּעסטל-בלומען; 4—איין שטויב-פּאָדים-בלום; 5—איין פּעסטל-בלום; 6—א פאַרמאכטע פּרוכט; 7—א געפנטע, עס פּאָלן אַרויס באַזונדערע זאַמען; 8—א צווייגלע מיט בלעטער.

רופן זיך צוויי שטויב-ביקע.

די באַשטויבונג קומט פאַר דורך דער פאַרמיטלונג פון אינזעקטן. די הושענה



ביימער בליען אין אנהויב פריילינג, ווען קיין בלעטער, וואָס זאָלן פאַרשטעלן די בלו-  
מען, זיינען נאָך ניטאָ. די בינען און ערד-בינען, וואָס זיינען נאָר וואָס פון ווינטער-  
שלאָף אויפגעשטאַנען און האָבן כמעט ניט קיין אַנדער שפייז, ציען זיך מאַסנווייז צו  
די זיסע און שמעקעדיקע פרענזלעך. דער בלומען-שטויב איז קלעפיק און האַלט זיך  
גרינג איין אויף דעם האַריקן רוקנדל פון די אינועקטן.

ווי מיר זעען, איז ביי די הושענה-ביימער אינגאַנצן אוממעגלעך, עס זאָל פאַר-  
קומען אַ זעלבסטבאַשטויבונג (פאַרוואָס?).

נאָך דעם בליען פאַרן די שטויב-פעדים-בלומען אָפּ, די פעסטל-בלומען צעוואַקסן  
זיך און ביידן שאַכטעלעך מיט אַ סך פּוּכיקע זאָמענדלעך. ווען זיי ווערן צייטיק, עפע-  
נען זיך די שאַכטעלעך מיט אַ שפאַלט אין דער לענג, און דער ווינט בלאָזט אַרויס  
און צעטראַגט די קלייניקע האַריקע זאָמען. אויך נאָכן אַראַפּפאַלן אויף דער ערד  
ברענגען די הערלעך אַ נוץ די זאָמען דערמיט, וואָס זיי העלפן זיי זיך איינפעסטיקן  
אין באַדן. די הערלעך קלעפן זיך גרינג צו צום נאַסן באַדן און האַלטן איין אויף  
אַזאָ אופן די זאָמען אויף דעם גינסטיקן אַרט צום שפּראַצן.

עס זיינען פאַראַן אַ סך אַרטן הושענה-ביימער. זיי זיינען אַלע ענלעך צו אַנאַנד, נאָר זיי שיינן זיך  
אונטער מיט קליינע סימנים. נאָך מער זיינען פאַראַן וואַריאַציעס (סאַרטן), ווייל ביי הושענה-ביימער קאָן דער  
שטויב פון איין סאַרט באַכרוכפערן די פעסטלעך פון צווייטן סאַרט. ביי אַזאָ פאַל באַקומט זיך פון די זאָמען  
אַ געמישטל. אַזאָ מין געמישטל טרעפט זיך זייער זעלטן. גערטער מאַכן עס אָפט קינסטלע, פרי אַרויס-  
צוברענגען נייע סאַרטן געוויקסן.

צו דעם הושענה-בוים זיינען גאַנץ נאָנט לויט דעם בוי פון זייערע בלומען די  
פאַרשיידענע טאַפּאַלן (הימל-ביימער), וואָס זיינען פאַררעכנט פאַר איינע פון די שענסטע  
ביימער ביי אונז. באַזונדערס אָפט ווערט געפלאַנצט דער זילבער-טאַפּאַל, וואָס  
רופט זיך אַזוי איבער זיינע בלעטער, וואָס זיינען פון אונטן באַדעקט מיט אַ זילבער-  
פאַרביקן האַרפעלך; דער פיראַמידאַלער טאַפּאַל איז פאַרשפרייט אומעטום אין  
אוקראַינע. צו די טאַפּאַלן ווערט אויך צוגערעכנט די אָסינע אָדער אַספע.

די אַלע געוויקסן ביידן איין משפחה פון הושענה-ביימער. די כאַראַקטעריסטישע  
סימנים זייערע זיינען: צוויישיטיביקע בלומען אין פרענזלעך, ווייניק אַנטוויקלטע בלו-  
מען-הילעס, פרוכט-קניפלעך איין-געשטיק מיט אַ סך זאָמען-קנאַספעלעך, פרוכטן און  
שאַכטלעך, בלעטער גאַנצע מיט בייבלעטלעך, אויסגעזעצט אויף די צווייגן ספיראַל.

### די סטעפן-טולפּע (פיגור 56, זייט 58).

די טולפּע שטאַמט פון די דרום-איראָפּעישע און אַזיאַטישע סטעפעס. נאָך אין  
16-טן יאָרהונדערט האָט מען זי אָנגעהויבן פלאַנצן אין די גערטנער, און איצט זיינען  
אירע פיל סאַרטן איינע פון באַליבטסטע בלומען אין אונזערע גערטנער.

דער איבערערדישער שטענגל פון דער טולפּע גייט אַרויס פון אַ באַרנפאַרמיקער  
ציבעלע, וואָס איז באַהאַלטן אין דער ערד. די ציבעלע פון דער טולפּע שטעלט פאַר  
אַ מין גרויסע קנאַספ. מיר אונטערשיידן אין איר דאָס פלאַכע ציבלע-טעצל מיט אַ גאַנצן  
פערשטל דינע וואַרצלען פון אונטן און דיק אָנגעקוואַלענע זאָפטיקע שופנאַרטיקע בלע-  
טער, וואָס זיצן געדיכט האַרט איינס ביים צווייטן אויף דעם אויבערשטן פלאַך. אין  
די פאַכוועס פון די בלעטער אַנטוויקלען זיך קליינע קנאַספן. די דרויסנדיקע (אוי-  
בערשטע) בלעטער-שופן זיינען דין, ברוין און לעכערדיק. זיי באַשיצן די אינעוויי-  
ניקסטע שופן. אין מיטן ציבעלע אויפן טעצל זיצט די קנאַספ, וואָס פון איר אַנטוויקלט  
זיך דער איבערערדישער שטענגל.

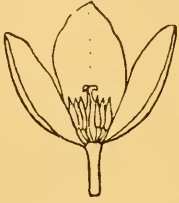
וואָס מער די איבערערדישע טיילן וואַקסן אויס, וועלסט די ציבעלע און ליידיקט זיך אויס. אויף איר אָרט וואַקסט אויס פון דעם אויבערשטן פאַכווע-קנאַספּ אַ נייע



ציבעלע. די שופן פון דער אַלטער ציבעלע צעקניטשן זיך און פאַלן אָפּ. אַנדערע אָבער ווערן פאַרטריקנט און בילדן די דרויסנדיקע שופן-הייטלעך פון דער נייער ציבעלע. פון אַנדערע קנאַספּן בילדן זיך אויס די איבער-ערדישע טיילן פון דער טולפע. זיי באַשטייען פון דריי זיציקע לאַנצעטן-בלע-טער מיט גלאַטע ראַנדן. די אָדערן ציען זיך אין בלאַט אין דער לענג איינער ביים צווייטן עטוואָס אויסגעבויגן, בויגנאַרטיק, און פאַרייניקן זיך צווישן אַנאַנד ביים בלאַט-באַזיס און אויף זיין שפיץ. אַלע אָדערן זיינען כמעט פון איין גרעב. בלע-טער מיט אַזוינע אָדערן הייסן „בויגן-נערוויקע“, אָדער „בויגנאַרטיק נערווירטע“. דער מיט אונטערשיידן זיי זיך פון די „ווינקל-נערוויקע“ ביי די ביז אַהער פאַטראַכטע געוויקסן. ביי די ווינקל-נערוויקע בלעטער טיילט זיך דייטלעך אַרויס דער מיטל-סטער הויפט-נערוו, וואָס פון אים גייען אַרויס די זייטיקע נערוון. זיי פאַרצווייגן זיך פילפאַכיק און בילדן איבערן גאַנצן בלאַט אַ געדיכטע נעץ פון אָדערן און אָדערלעך. די בלעטער פון דער טולפע זיינען ריננעדיק אויסגעבויגן און בילדן מיטן שטענגל אַ שאַרפּן ווינקל, אַזוי אַז דאָס גאַנצע רעגן-וואַסער רינט פון זיי אַראָפּ צו דער ציבעלע צו. דערצו נאָך זיינען די

פיגור 56. די שמעקעדיקע טולפע.  
 (דעם סאַרט קאָן מען גרינג האַדעווען אין אַ בלומען-טאַפּ).  
 1- ציבעלע אין האַרבסט, דורכגעשניטן; 2- דער שטענגל וואַקסט אַרויס דורך דער ערד; 3- טולפע אין בליען; 4- די איבער-ערדישע טיילן אָפּגעשטאַרבן, געבליבן דאָס ציבעלע מיט אַ פאַר-דאַרט הייטל פון אויבן; 5- דורכגעשניטענער פרוכטקיפל; 6- געעפנטע פרוכט, די זאָמען שיטן זיך אַרויס.

בלעטער באַהויכט מיט אַ וואַקס, און דאָס וואַסער פאַרהאַלט זיך ניט אויף זיי. דער שטענגל איז ביי פאַרשיידענע סאַרטן פון פאַרשיידענער לענג. ער טראַגט אויף זיין שפיץ איין בלום (פיגור 57. אין פיגור 57 זיינען דריי הילע-בלעטער אַראָפּ-געריסן, כדי צו ווייזן די וויכטיקע טיילן פון בלום). די בלום באַשטייט: 1) פון 6 הילע-בלעטער, אין 2 שורות צעשטעלט, וועלכע זיינען ביי פאַרשיידענע סאַרטן פאַרשיידן קאָלירט, 2) פון 6 שטויב-פעדים און 3) פון אַ פעסטל מיט אַ דריינעסטיקן פרוכט-קניפל, וואָס אין דעם געפינען זיך אַ סך זאָמענקאַספּן, און מיט אַ דרייניקן דיקן ליי-פעלע (פיגור 58). קיין האָניק איז אין בלום ניטאָ, נאָר די אינזעקטן ווערן צוגעצויגן דורך דעם שטויב גופא, וואָס שיט זיך אַרויס פון שטויב-בייטלעך אין אַזאַ גרויסער מאָס, אַז וויפיל די אינזעקטן זאָלן זיך מיט אים ניט שפייזן, וועט אַלץ די באַשטויבונג דערפון ניט לייזן. אויף ביינאַכט אין אַ שלעכטן וועטער פאַרמאַכן זיך די הילע-בלעטער און די בלומען בויגן זיך אַראָפּ. אַ חוץ דער באַשטויבונג דורך אינזעקטן קאָן אויך פאַרקומען זעלבסטבאַשטויבונג. די פרוכט איז אַ שאַכטל, וואָס עפנט זיך מיט דריי לענג-שפאַלטן.



פיג. 57. בלום פון דער טולפע.  
3 בעכער-בלעטלעך זיינען אָפּ-געריסן, בכדי עס זאָלן זיין בעסער צו זען די שטויב-פעדים און דע פּעסטל.

**לייליען-געוויקסן. באַדייטונג פון דער ציבעלע.**  
די טולפע געהער צו דער לייליען-מאָפּחה. די משפּחה איז פאַרשפרייט אין די סטעפּן-געגנטן, וווּ עס קומט נאָכן רעגנדיקן פריילינג אַ טרוקענער און אַ הייסער זומער. דאָס גראַץ ווערט פאַרטרוקנט, די סטעפעס זיינען ווי אויסגעברענט. קומט אויס, אַז די סטעפּן-געוויקסן קאנען זיך אנטוויקלען נאָר אין דער צייט פון קורצן פריילינג. ביי אַזעלכע באַדינ-גונגען ברענגען די ציבעלעס פאַר די געוויקסן גרויסע נוצן. די אין די שופּן אָנגעזאַמלטע שפייז-שטאָפּן מאַכן מעגלעך, עס זאָלן אין פריילינג פרי אנטוויקלען זיך די איבערערדישע טיילן און זאָלן געבן זאָמען נאך ביז דער טרוקענער צייט. אין די זומער-היצן פאַרביהאַלט זיך דאָס געוויקס אין דער פאַרם פון אַ ציבעלע אין דער ערד, כדי איבערצוואַרטן די שווערע צייט. אין די קעלטערע צפון-לענדער בליען די ציבלע-געוויקסן פון די ערשטע, צוזאַמען מיט די געוויקסן וואָס פאַרמאָגן וואַרצל-שטענגלעך.



פיגור 58. בלומען-פלאַן פון דער טולפע.

אויף אַזאַ אופן זיינען די ציבעלע-געוויקסן צוגעפאַסט איבערצולעבן די טרוקענע אָדער קאַלטע צייט. אַחוץ דעם אָפּער קאָנען זיי זיך דורך די ציבעלעס אויך פאַרמערן, ווייל ביי אַ סך אַזעלכע געוויקסן פאַרוואַנדלען זיך די פאַכווע-קנאָספּן אין קליינע ציבעלעך-קינדערלעך. ווען די מוטער-ציבעלע ווערט פאַרטרוקנט, קאָן זיך יעדער קינד-ציבעלע אָפטיילן און בילדן אַ ניי געוויקס. אַזעלכע קינדער-ציבעלעך בילדעט די טולפע, דער היאַצינט און באַזונדערס דער געוויינלעכער קנאָפל.

צו די לייליען-געוויקסן געהערן אויך די מאַי-פוסעלעך (פיגור 59, זייט 60), ספּאַרוזשע, לייליע, ציבעלע א. אַנד. (פיגור 60, זייט 61).

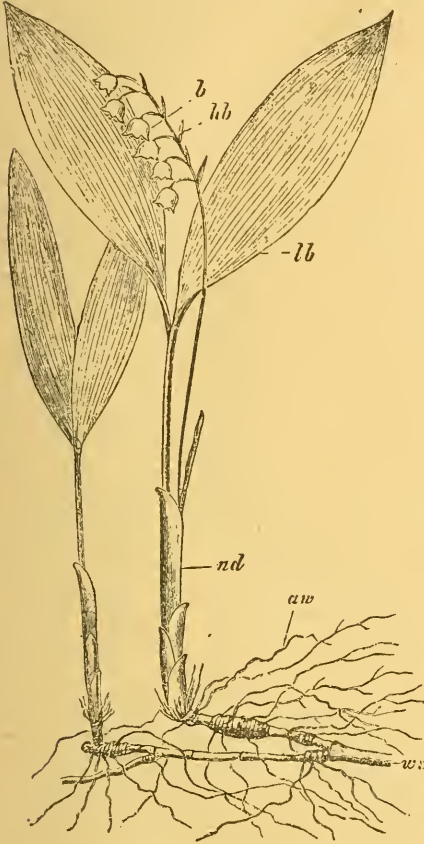
**פ א ל מ ע ן**

די פאַלמען זיינען טיפישע האָרץ-געוויקסן פון די הייסע לענדער. נאָר איין אַרט,



די נידעריקע פאלמע (פיגור 61, זייט 62), וואקסט ווילד אויף די אייראָפּעיִשע ברעגעס פון מיטל־ענדישן ים.

די אַרט פּאַלמע ווערט אָפט קולטיווירט, ווי אַ שטוב־געוויקס, און פון אירע פּינאָ געראַרטיק איינגעשניטענע בלעטער האָט די גאַנצע משפּחה באַקומען איר נאָמען (דאָס וואָרט „פּאַלמאַ“ הייסט אויף לאַטייניש האַנט). פּאַלמען זיינען פון די נוצלעכסטע געוויקסן פאַרן מענטשן; מען קאָן מיט זיכערקייט זאָגן, אז אַ סך מדבריות פון אַפּריקע און אַראַביע זיינען באַוווינט נאָר אַ דאַנק די פּאַלמען, דער עיקר — דעם טייטל־בוים. אויף די אינזלען און ברעגלענדער פון די טראָפּישע געגנטן איז זייער פאַרשפּרייט די קאָקוס־פּאַלמע. אָט די 2 פּאַלמען וועלן מיר באַטראַכטן.



פיגור 59.  
מאָי-כוסה־לֶבֶךְ.

### די קאָקוס־פּאַלמע.

דער שוואַרצער שטאַם פון דער קאָקוס־פּאַלמע (פיג. 62, זייט 63) און אויך פון דעם גרעסטן רוב אַנדערע פּאַלמען איז בויגעוודיק און שלאַנק ווי אַ זייל. דער אוי־בערפלאַך איז באַדעקט מיט געדיכטע שפורן פון די אָפּגעפּאַלענע בלעטער (בלאַט־קאָרבן). ער דערגרייכט ביז אַ 25 מעטער די הייך און איז ניט פאַרצווייגט און באַבלעטערט; נאָר אויפן שפיץ טראָגט ער אַ קרוין פון געדיכטע גרויסע (ביז 4 מעטער) און האַרטע אומפּאַריק־געפּעדערטע בלעטער מיט בויגנ־אַרטיקע נערוון. די בויגעוודיקייט פון שטאַם און די געשניטענע בלעטער גיבן די פּאַלמען די מעגלעכקייט אויסצוהאַלטן דעם דראַנג פון ווינט און די טראָפּישע שלאַקס־רעגנס. ווען מען זאָל איבערשניידן אין דער ברייט דעם פּאַלמען־שטאַם, וועט מען דאָרטן קיין יאָרשיכטן, ווי ביי אַנווערע ביימער, ניט געפינען, נאָר אַ סך איבער דעם גאַנצן העל־געלן האַלץ צעוואַרפענע טונקעלע פינטלעך. דער שטאַם וואַקסט אין דער גרעב זייער ווייניק.

די קאָקוס־פּאַלמע האָט בינטלעך לאַנג־גע וואַרצלען, וואָס ציען זיך אויס ניט טיף אין דער ערד און ציען זאָפט פון די אוי־בערשטע באַדן־שיכטן (די קאָקוס־וועלדער וואַקסן ביי וואַסער). דערפאַר קאָן מען אויס־האָדעווען פּאַלמען אין ניט זייער טיפע און גרויסע פעסלעך. די קליינע און ניט שיינע בלומען זיינען צונויפגעזאַמלט אין אַ גרויסן געבלים, ביז אַ מעטער לאַנג מיט אַ גרויסן בלאַט־שייד, וואָס פּאַלט שפעטער אַראָפּ (פיגור 63, זייט 64). דער געבלים באַשטייט פון הענגלעך. אין יעדער הענגל זיינען פאַראַן עטלעכע פעסטל־בלומען און העכער פאַר זיי אַ סך שטויב־פעדעם־בלומען פון 6 שטויב־



פעדים און 3 בעכער=בלעטלעך. די באַשטויבונג ווערט פאַרמיטלט דורכן ווינט. די קאָקוס=פאַלמע בליט אין עלטער פון 10 ביז 100 יאָר און אין משך פון גאַנצן יאָר, אַזוי אַז גלייכצייטיק קאָנען זיך אין הענגל געפינען סיי פלומען, סיי צייט טיקע פרוכט (ביי 10-30 שטיק). די פרוכט איז אַ קאָקוס-נוס, וואָס דערגרייכט די גרייס פון אַ מענטשישן קאָפּ. נאָר פון דרויסן איז ער באַדעקט מיט אַ האַריק הייטל. אונטער דעם גייט זייער אַ האַרטע שאַלעכץ; אין איר געפינט זיך דער יאָדער (ואָ=מען) פון נוס מיט "קאָקוס=מילך". דאָס שפּראַצט פון קוואַ מענדיקן געוויקס שטעלט פאַר נאָר אַ קליינעם טייל פון זאַמען; דאָס אַבעריקע דינט אים צום שוץ און שפייז ביים אַרויסשפּראַצן. איבערן שפּראַצט געפינט זיך אין דער שאַלעכץ אַ דינערער אָרט, וואָס דורך אים שפּראַצט דער שטענגל אַרויס (פיג. 64, זייט 65). אַ דאַנק דער מאַ=סיווער שאַלעכץ, וואָס ווערט ניט דורכגענעצט, קאָן דער קאָקוס-נוס גוט שווימען און ווערט צערטראַגן פאַרשפּרייט פון דרום-אַזיען ביז קאָן וואַקסן, און



פיגור 60.  
פאַרשיידענע ציבעלע-אַרטן: 1-פּאַריי; 2-זומערציבעלע;  
3-קנאַבל; 4-ווינטערציבעלע.

אויף ווייטע שטרעקעס. אויף אַזאַ אופן האָט זיך די קאָקוס=פאַלמע איר היים=לאַנד-אַמעריקע איבער די אינזלען און ברעג-לענדער פון צו אַפּריקע. איצט ווערט די פאַלמע געפלאַנצט אומעטום, וווּ נאָר זי דער מענטש נוצט אויס אַלע אירע טיילן: דער שטאַם גייט אויף

געביידעס, די קאָרע—אויף לעדער=באַאַרבעטונג; די פלעטער—אויף דעכער, קערב און אַלערליי פלעכטונגען; פון די באַזיסן פון די אַפגעשניטענע געבלימען רינט אַרויס אַ זאַפט, וואָס פון אים באַקומט מען צוקער און וויין; די יונגע קנאַספן ווערן באַנוצט ווי גרינס; פון די גיס=שאַלעכץ אַרבעט מען אויס קנעפ, פליס און צירונג; די האָר פון שאַלעכץ גייט אויף שטריק און בערשטלעך; דער יאָדער ווערט באַנוצט אַדער גלייך צום עסן, אַדער צום אויס=אַרבעטן קאָקוס=איי; פון אים מאַכט מען אויך ליכט און זייף.

דער טייטל=בוים (פיג. 65, זייט 66). דער הויפט=סימן פון טייטל=בוים איז דאָס, וואָס ער איז אַ צווייטויביק געוויקס. נאָך גאָר פון קדמונים אָן האָבן מענטשן אויסגעלערנט זיך צו מאַכן קינסט=לעכע באַשטויבונג דורך דעם, וואָס מען הענגט אויף שטויב=פעדים=גע=בלימען אויף די ביימער מיט פעסטל=בלומען. דער זאָמען פון טייטל=בוים איז האַרט ווי אַ ביינדל. ער ווערט וויכער נאָר ביים אַרויס=שפראַצן. ווי געזאָגט, גיט דער טייטלבוים אַלץ, וואָס איז נויטיק צו דעהאַלטן ביים לעבן די איינ=ווזנער פון מדבריות, און ער פאַר=בייט זיי דאָרטן אונזערע תבואות (פיגור 66, זייט 66).

איניינעם מיט די גראַזיקע באַמבוס און באַנאָן זיינען די פאַל=מען די טיפישע געוויקסן אין די הייסע לענדער.



פיג. 61. גידע-יקע פאַלמע.

**שטרוי=גראַזן.**

אין דער גראַז=דעקע פון אונזערע וועלדער, לאַנקעס און סטעפעס פאַרנעמען דעם גרעסטן אָרט די שטרוי=גראַזן. גראַד זייערע שטענגלעך און פלעטער רופט מען אָן אין דער געוויינלעכער שפראַך „גראַז“. דערמאָנט זיך, וואָס עס איז געזאָגט געוואָרן אין אַריינפיר, און איר וועט פאַרשטיין, פאַרוואָס פאַרנעמען צווישן אַלע געוויקסן=משפחות אָן שום ספק דעם גרעסטן שטח אויף דער ערד די שטרוי=גראַזן, צו וועלכע עס גע=הערן די תבואות.

די אַלגעמיינע סימנים זיינען ביי אַלע שטרוי=גראַזן אַזוי בולט און קענטיק, צו עס איז זייער גרינג זיי צו אונטערשיידן פון אַנדערע געוויקסן. מיר וועלן באַטראַכטן דעם וויכטיקן תבואה=אַרט =

**וויין.**

די געל=רויטלעכע קערנער פון וויין שפראַצן גרינג אַרויס, ווען מען לאַזט זיי



פריער אַנקוועלן אין וואַסער און מען לייגט זיי אַוועק אויף פייכטער וואַסער אָדער פאַפיר, ווי מיר האָבן עס געטאָן מיט זענעפט. דעמאָלט קאָן מען זען, ווי פון דעם מער פאַרשאַרפטן שפיץ פון דער קערן-פּרוכט באַווייזן זיך עטלעכע וואַרצעלעך און אויף אַרויף הויבט זיך אַ שטענגל מיטן ערשטן בלעטל, וואָס ליגט צונויפגעוויקלט אין אַ טרייבל. אין עטלעכע (2—3) טעג נאָכן אַרויסשפּראַצן קאָן מען גרינג אָפּטיילן דאָס יונגע געוויקס פון איבעריקן טייל קערן, ווייל זיין אינהאַלט ווערט ווייך, האַלב-פליסיק און שווענקט זיך גרינג אַראָפּ צוזאַמען מיט די פּרוכט-הייטלעך. דעמאָלט וועלן מיר זען, אַז דאָס יונג געוויקסל



פיגור 62.

טראַגט אויף דער זייט, וואָס צום אויסגעוויקטן טייל, אַ גלאַט און בולט קנעפעלע, וואָס רופט זיך זאַמענטייל, אָדער לויט זיין פאַרם - שילדל. וואָס ווייטער אין וואַקסן אַרץ מער וועלסט די פּרוכט און ליידיקט זיך אויס און שטאַרבט אָפּ צום סוף אינגאַנצן. עס איז גרינג צו פאַרשטיין, ווהין עס זיינען אַוועק זיינע שטאַפּן. זיי גייען אַריבער דורך דעם זאַמענטייל צום וואַקסנדיקן שפּראַצל, בכדי צו דעהאַטן און דערנערן עס, ביז די וואַרצעלעך און ערשטע בלעטלעך וועלן זיך אַנטוויקלען.

בכן, באַשטייט די קערן-פּרוכט פון ווייץ פון (1) אַ הייטל, (2) פון אַ שפּראַצל מיט אַ וואַרצעלע, קנאַספעלע און שילדל און (3) פון ענדאָספערם אָדער ווייסל, דאָס איז דער טייל זאַמען, וווּ עס איז אָפּגעלייגט די שפייז, וואָס דאָס שפּראַצל „זויגט“, ביז עס קאָן זיך זעלבשטענדיק דערנערן. טאַקע צוליב די שפייז-שטאַפּן פון ווייסל (ענדאָספערם) קול-טיווירט דער מענטש ווייץ. אַלע שטרוי-גראַזן האָבן אַזעלכע קערן-פּרוכטן, וואָס אונטער-

שיידן זיך נאָר אין דער גרייס און אין אויסעווייניקסטן אויסזען. די בלעטלעך פון יונגן געוויקסל זיינען שטייף צונויפגעוויקלט אינעווייניק אין קנאַספּ, אַזוי אַז זיי בילדן אַ שאַרפּן שפיץ, וואָס שלאָגט זיך דורך דער ערד צום ליכט אַרויס. דעמאָלט וואַקסט פון קנאַספּ אַרויס אַן אויסגעהוילט, האַרט און



עלאַסטיש שטענגל, דער שטרוי, וואָס פאַרצווייגט זיך און בילדעט אַ גאַנץ קוסטל  
 דער שטרוי איז אין די קניפלעך פאַרדיקט, און זיין אינעווייניקסט טרייבל איז דאָרטן  
 פאַרקאָרעונט (פאַרגלייך מיטן שטענגל פון דער טוינער קראָפּיווע) די טיילן פון.



פיגור 63. אַ געבליים פון קאָקוס-פאַלם.

צו זען די הילע, די הענגלעך מיט עטלעכע פעסטל-בלומען און אַ סך שטויב-בלומען.

שטענגל, וואָס איבער די קניפלעך, זיינען ווייך און זאָפטיק. די ערטער זיינען שטייף  
 אַרומגענומען און באַשיצט דורך די שיידלעך פון די בלעטלעך, וואָס וואַקסן אַרויס  
 פון די קניפלעך (פיגור 68, 1, 4, זייט 67).

די ווייכע טיילן פון שטענגל זיינען פעיק צו וואַקסן, און אויב אַ ווינט אָדער אַרעגן וועט דעם ווייץ צו דער ערד צובויגן, קאָן זיך דער שטענגל אין קניפּל אויס-  
בויגן און אויפהויבן אַרויף (פיגור 68, 2, זייט 67).

די בלעטער פון ווייץ זיינען ליבעלעך, בויגנערדיקע מיט לאַנגע שיידלעך. דאָס  
בלעט-שיידל ענדיקט זיך מיט אַ דין און זאָפּטליכן דורכלויכטיק הייטל, וואָס נעמט אַרום  
דעם שטענגל דאָרט, וווּ עס הויבט זיך אָן דער בלאַט-פלאַך. דאָס הייטל רופט זיך  
צינגל (פיג. 68, 1, זייט 67). דאָס צינגל דערלאָזט גיט, אַז דאָס וואַסער, וואָס רינט  
איבערן בלאַט, זאָל אַריינדרינגען צווישן  
שיידל און שטענגל, פון וואָס די זאָפּ-  
טיקע טיילן שטענגל וואָלטן געקאָנט אָן-  
הויבן פוילן.

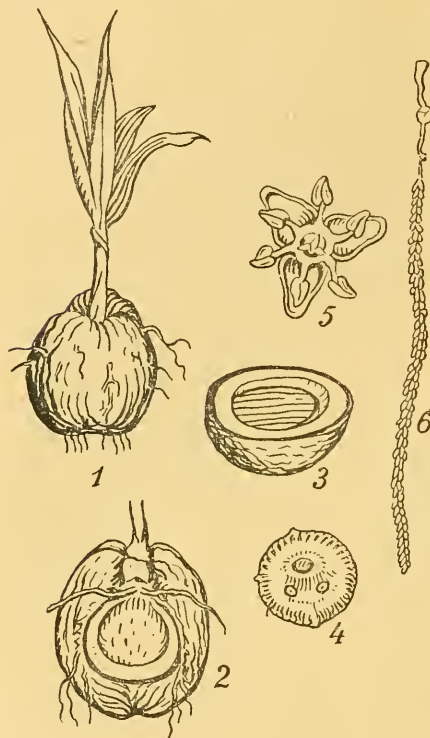
די פעדים-וואָרצלען פון ווייץ צע-  
צווייגן זיך זייער שטאַרק. עס איז אויס-  
גערעכנט געוואָרן, אַז די אַלגעמיינע לענג  
פון אַלע וואָרצלעך מיט זייערע הערע-  
לעך פון איין עקזעמפלאַר דערגרייכט ביז  
27 ווערט.

יעדער שטענגל ענדיקט זיך אין  
דער הייך מיט אַ זאָנג פון איינפאַכע  
גיט קאָלירטע בלומען. ווען מען רייסט  
אַראָפּ אַלע בלומען, בלייבט דער בלו-  
מען-אַקס (פיג. 69, 1, זייט 68), וואָס  
איז שטאַפלאַרטיק געבויט. אויף יעדער  
שטאַפּל זיצט אַ זאָנגלעך, וואָס באַ-  
שטייט פון 3-4 געדיכטע בלומען, יעדע  
בלום האָט 2 שופן - איינע אָן אינעוויי-  
ניקסטע און איינע אַ דרויסנדיקע, אַחוץ  
דעם געפינען זיך נאָך 2 שופן ביים  
באָזיס פון זאָנגלעך. אונטערן שוץ פון  
די שופן אַנטוויקלט זיך די בלום און די  
פרוכט (פיג. 69, 2, זייט 68).

די בלומען-טיילן זיינען פאָלגנדיקע  
(פיגור 72, זייט 69):

(1) אַ בעכערל פון 2 קליינע היי-  
טלעך, (2) דריי שטויב-פעדים מיט  
דינע, שוואַכע פעדים און גרויסע שטויב-  
בייטלעך, (3) אַ פעסטל מיט אָן איין-  
נעסטיקן פרוכט-קניפּל, וווּ עס געפינט  
זיך איין זאָמענקאָספּ מיט 2 געפעדערטע  
ליפעלעך.

אין יוני אָדער יולי בלייט דער  
ווייץ. ביי אַ לויטערן וועטער עפענען זיך די בלומען אין דערפרי אַזויגער 6-7. די  
שטויבפעדים ציען זיך אויס, און די שטויב-בייטלעך הענגען אַראָפּ. ביי יעדער לייכטן  
ווינטל הויבן זיי זיך אָן שאַקלען און שיטן דעמאָלט אַרויס זייער שטויב, וועלכער



פיגור 64. 1- אַ דורכגעשראַצטער קאָקוס-נוס; 2- דער  
זעלביקער, איבערגעשניטן אין דער לענג; ס'איז צו זען  
דאָס אויסווייניקסטע האַריקע הייטל, די שאַלעכץ און  
דעם יאָדער מיט אַ הלל אין מיטן; 3- אַ קאָקוס-נוס, וואָס  
דאָס האַר-הייטל איז ביי אים אַראָפּגענומען (צעשניטן  
אויף אַ העלפט); 4- שאַלעכץ פון קאָקוס-נוס פון אויבן;  
צו זען דאָס פאַרדינערט אָרט, וואָס דורך אים האָט  
דאָס שפּראַצל אַרויסגעשפּראַצט; 5- אַ שטויב-פּאָדי-בלום  
פון דער קאָקוס-פּאַמע; 6- אַ הענגל מיט עטלעכע פעסטל-  
און אַ סך שטויב-פּאָדי-בלומען.



פארהאלט זיך אויף די געפעדערטע ליפעלעך פון די פעסטלעך. נאָך דער באַשטיבונג אַנטוויקלט זיך דו פרוכט, וואָס פון איר קאָן מען דעם זאָמען ניט אַרויסנעמען: אַזוי פעסט איז ער צונויפגעוואַקסן מיט די ווענטלעך פון פרוכטל. אַזא פרוכט רופט זיך קערן-פרוכט. אַחוץ 2—3 גוט אַנטוויקלטע בלומען, געפינען זיך אין יעדער זאַנגעלע עטלעכע פרוכטל־אַזע בלומען פון הוילע שופן.

ווייץ איז אַ איינציג געוויקס. מען זייט אים אָדער אין האַרבסט (ווינטער-ווייץ) אָדער אין פּריילינג (זומער-ווייץ). ווייץ שטאַמט געוויס פון מערב-אַזיען.

די ווייץ-קערנער גיבן מעל (ווייס-ברויט), מאַנע-גרויפן, קראַכמאַל און מאַלץ (אויפגע-שפּראַצטע קערנער צום ברוי-ען ביר, למשל).

קאָרן און אַנדערע שטרוי-גראַזן.

נאָך וויכטיקער פון ווייץ, באַזונדערס פאַר די קעלטערע לענדער, איז אַ צווייטער שטרוי-גראַז—קאָרן (פּיג. 1, זייט 12), וועלכער נויטיקט זיך ניט אין אַזא גוטן באַדן און טראַגט גרינגער אַריבער די קעלטן. דער



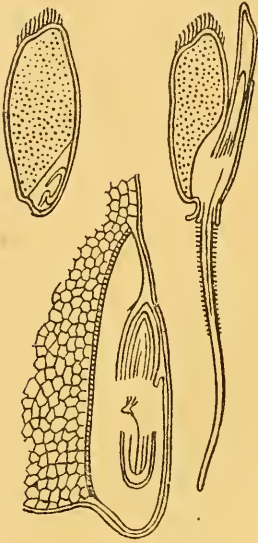
פּיג. 66. אַ הענגל מיט פרוכטן פון טייטל-בוים.

פּיג. 65. טייטל-ביימער.

קאָרן-זאַנג איז עטוואָס אַנדערש געבויט, ווי דער ווייצן-זאַנג: עס איז אויך באַוויסט, אַז ביי קאָרן בלייבט זעלבסטבאַשטיבונג אין גאַנצן פרוכטל־אַז, בשעת ביי ווייץ באַקן-מען זיך אין אַזעלכע פאַלן פרוכט, אמת — ערגערע.



פון אַנדערע קולטור-שטרוי-גראָזן איז וויכטיק גערשטן (פיג. 4, זייט 12). זיין זאַנג איז צו דערקענען נאָך דעם לאַנגן בערדל, וואָס מיט דעם ענדיקט ער זיך. דאָס בערדל ביידעט זיך דערפון, וואָס די דעקשופן פון די זאַנגעלעך ציען זיך אויף אַרויף אין לאַנגע שטעכיקע שפּיזלען. אויף יעדער טרעפּ פון בלומען-אַקס ויצן ביי גערשטן צו דריי זאַנגעלעך.



ווייך, קאָרן און גערשטן זיינען שטרוי-געוויקסן מיט זאַנגען. עס זיינען פאַראַן אַנדערע מיט בעזימלעך, וואָס ביי זיי איז דער בלומען-אַקס פאַרצווייגט און די בלומען הענגען אויף קירצערע אָדער לענגערע בלומען-פּיסלעך.

פון די קולטור-שטרוי-גראָזן האָבן בעזימלעך האָ-בער (פיגור 2, זייט 10) און הירזש אין אונזערע קאַנטן און צוקער-ראָר אין די וואַרעמע לענדער (פיגור 73, זייט 70).

### לאַנקעס און סטעפעס.

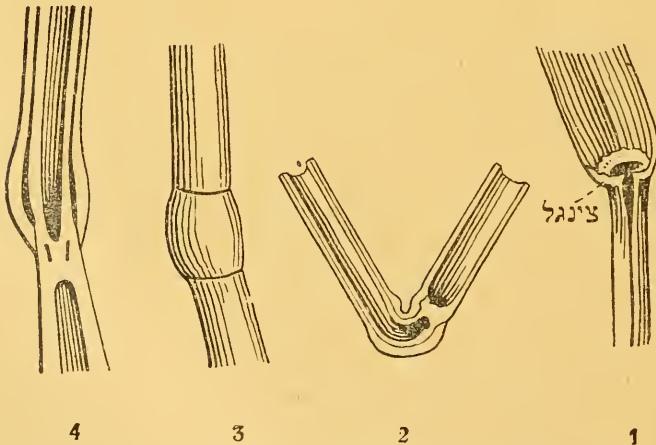
די הויפט-געוויקסן אויף אינזערע לאַנקעס זיינען פּליאַריקע שטרוי-גראָזן מיט זאַנגען און בעזימלעך. זיי קומען זיך און פּלעכטן זיך צונויף מיט זייערע צאָרליכע, אָבער נישט טיפע וואַרצלען, אַזוי אז זיי בילדן געדיכטע דעקעס איבערן באַדן. לאַנקעס זיינען פאַרשפּרייט נאָר אין אַ פּייכטן קלימאַט, וווּ עס טרעפּן זיך רעגנס אַ גאַנצן זומער. אָן רעגן טריקנט די גראָז-דעקע זייער גיך אויס, ווייל די וואַרצלען אירע דער-גרייכן נישט צום אונטער-באָדן-וואַסער. געוויס געפינען זיך אויף לאַנקעס אויך געוויקסן פון אַנדערע משפּחות, אַחוץ שטרוי-גראָזן.

דאָס סטעפּן-גרינס באַכטייט אויך על פי רוב פון שטרוי-גראָזן, דער עיקר פון אַל-גראָז. דאָ גייען אָבער די וואַרצלען אַ סך טיפּער אין דער ערד אַרײַן, ווייל דער סטעפּן-באָדן איז אַ סך טריקענער (ווייניקער רעגנס און שטאַרקער אויסדעמפּונג אין דער הייסער זומער-צײַט). פּרילינג-צײַט, ווען וואַסער איז פאַראַן ענג, באַדעקט זיך דער

פיג. 67. לינקס אויפן-אַ ווייך-קערן, דורכגעשניטן אין דער לענג; רעכטס-דאָס זעלבע אַרויסגעשפּראַצט; אונטן-דאָס שפּראַצל שטאַרק פאַרגרעסערט.

סטעפּ מיט אַ גרויסאַרטיג קער גרינס-דעקע, וואָס „ברענט אויס“ זומער-צײַט. אין אַזעלכע תּנאים קאָנען נישט אַלע געוויקסן לעבן. פון ביימער-אַרטן וואַקסן ווײַל אין די סטעפּעס נאָר גידעריקע קוסטעס; גרויסע ביימער געפינען דאָרטן נישט גע-נוג וואַסער.

בעסער פאַר אַני-דערע האַלטן זיך אין די סטעפּעס גראָזן מיט טיף אַריינדרינגענדיקע וואַרצלען און מיט בלע-טער, וואָס האָבן אַ קליי-נעם אויבערבאָדן און זיינען באַשיצט מיט אַ שטאַרק הייטל קעגן צו שטאַרקער אויסדעמפּונג.



פיג. 1, 68. אַ שטיק בלאַט פון אַ שטרוי-גראָז. צו זען דאָס שײַדל, צינגל און אַ טײַל פון בלאַט-פּלאַך.  
 פיג. 2, 68. אַ שטיקל אויסגעבויענער שטרוי. צעשניטן אין דער לענג.  
 פיג. 3, 68. אַ שטיקל שטרוי, צע-שניטן אין דער לענג און אַ גאַנצעו (5).  
 פיג. 4, 68. אַ שטיקל שטרוי, צע-שניטן אין דער לענג און אַ גאַנצעו (5).

א חוץ שטרוי-גראָזן טרעפן זיך אין די סטעפעס אויך אייניקע ציבעלע-געוויקסן (בליען און בילדן פרוכט פרי, איידער עס קומט אָן די היסע טריקעניש) קאַרב-בלומיקע און אויך פון אַנדערע משפחות. ביי זיי אַלעמען קאָן מען באַמערקן באַזונדערע צופאַסונגען צום לעפן אין אַ טרוקענעם הייסן קלימאַט. זיי רופט מען דערפאַר טרוקן-געוויקסן. מען דאַרף אָבער ניט מיינען, אַז די טרוקענ-געוויקסן נויטיקן זיך אין טריקעניש. זיי קאָנען זיך פשוט לאַנג באַגייזן אָן וואַסער, זיי קאָנען אַריבערטראָגן די טריקעניש.

**איינטייליקע און צווייטייליקע געוויקסן.** די לעצטע דריי באַשריבענע משפחות: ליליעס, פאַלמען און שטרוי-גראָזן פאַרמאָגן אַ סך אַלגעמיינע סימנים, וואָס דורך זיי אונטערשיידן זיי זיך פון די פריער באַשריבענע משפחות. די סימנים זיינען

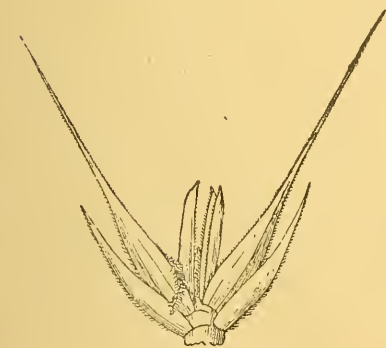
פאַלגנדיקע: איינפאַכע בויגנערוויקע בלעטער, דאָס רוב אויך מיט גלאַטע ראַנדן; בלומען-טיילן—אָפטער פון אַלץ דרייקע (צו דריי אָדער עטלעכע מאָל דריי); די בלומען-הילע—אָן איינפאַכע; דער הויפט-וואָרצל פעלט. אויך דער זאָמען איז אַנדערש געבויט; אין אים איז פאַראַן נאָר איין זאָמענטייל (פאַר-גלייך מיט זאָמען פון אַרבעס).

אַלע משפחות מיט די אויבן אויסגערעכנטע אַלגעמיינע סימנים ווערן פאַרייניקט אין איין קלאַס פון איינ-זאָמענטייליקע אָדער קירצער איינטייליקע געוויקסן. אַלע אַנ-דערע משפחות, וועלכע מיר האָבן באַטראַכט, געהערן פאַרקערט צום קלאַס פון צווייזאָמענטייליקע אָדער קורצער צווייטייליקע גע-



פיגור 69, 1. אַקס פון אַ ווייצן-זאָנג. פיגור 69, 2. דער בוי פון אַ ווייצן-זאָנגעלע.

וויקסן. זייערע סימנים זיינען: ווינ-קלענערוויקע בלע-טער, דער הויפט-וואָרצל אַנטוויקלט (לכל הפחות צום אָנהויב, שפעטער קאָן אויך דאָ דער הויפט-וואָרצל אָפּ-שטאַרבן), די בלו-מען-טיילן ניט גע-דריטלט (אין אַנ-דערע צאָלן) און צוויי זאָמענטיילן אין זאָמען.



פיגור 70, אַ בליענדיק ווייצן-זאָנגעלע מיט עטלעכע בלומען (פאַרגרעסערט). פיגור 71, אַ קאַרן-זאָנגעלע מיט 2 בלומען (פאַרגרעסערט).

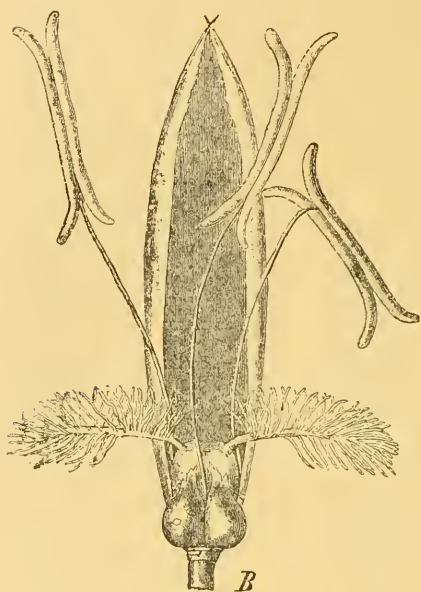
סיי ביי די איינטייליקע און סיי ביי די צווייטייליקע אַנטוויקלען זיך די זאָמען איבערווייניק אין פרוכט. לויט דעם סימן פאַרייניקט מען זיי אין אַן אָפטיילונג פון זאָמען—פאַרדעקטע געוויקסן. עס זיינען אָבער פאַראַן געוויקסן, וואָס ביי זיי איז ניטאָ קיין פרוכטקינפּל, און

דעריבער קאָן אויך ניט זיין קיין אמתע פרוכט. אַזעלכע געוויקן איז ניטאָ קיין סך זיי הייסן זאָמען = נאַקעטע געוויקסן פון זיי וועלן מיר באַטראַכטן:

### די וואַלד-סאָסנע.

אין אונזערע קאָנטן איז די סאָסנע אַ געוויינלעכער וואַלד-בוים, באַזונדערס אויף זאַמ-דיקע ערטער, וווּ עס טרעפן זיך אָפט געדיכטע און ריינע סאָסנע-וועלדער. די סאָסנע טרעפט זיך אָבער אויך אויף זומפיקע נאַסע ערטער, און דאָס ווייזט, ווי די סאָסנע איז ניט איבערקלייבעריש פנוגע צום באַדן.

די וואַרצלען פון דער סאָסנע זיינען זייער מעכטיקע. דער הויפט-וואַרצל גייט טיף אַריין אין דער ערד, און דאָס גיט דער סאָסנע אַ מעגלעכקייט צו זויגן וואַסער פון



די טיפע באַדן-שיכטן און לעבן אין אַזעלכע זאַמדיקע ערטער, וווּ אַ טענענבוים (יעגלע) מיט זיינע וואַרצלען, וואָס ליגן נאָנט צום אויבערפלאַך, קאָן ניט וואַקסן. אין זומפיקע ערטער אַנטוויקלט זיך ניט ביי דער סאָסנע דער הויפט-וואַרצל. די זייטיקע וואַרצלען זיינען אויך שטאַרקע, דיקע און לאַנגע, און פילפאַך פאַרצווייגטע. זיי ענדיקן זיך אין דער ערד דאָרטן, וווּ אויבן איבער דער ערד הענגען אַראָפּ די עקן צווייגן; און אין אַרעגן פאַלן די טראָפנס פון איין צווייג אויפן צווייטן, און דאָס רעגן-וואַסער זאַמלט זיך צונויף פון דעם גאַנצן בוים אויף די אַראָפּגעלאָזטע אונטערשטע צווייגן, פון דאַנען רינט עס אַראָפּ און באַוואַסערט די יונגע וואַרצלעך, אין דער צייט ווען אונטערן בוים גופא בלייבט טרוקן.

מחמת די שטאַרקע וואַרצלען איז ניטאָ אין סאָסנע-וועלדער קיין „ווינט-בראָך“, בעת אין טענענבוים-וועלדער קאָן מען שטענדיק געפינען ביימער אָנגעוואַרפענע דורך ווינט און שטורעם.

פיגור 72. אַן איינציק בלימל פון אַ שטרוי-גראַן (שטאַרק פאַרגרעסערט).

דער אויבערפלאַך פון די סאָסנע-וואַרצלעך איז זיט, ווי בייים רוב געוויקסן, באַהאָרט, נאָר געדיכט אַרומגעפלאַכטן מיט לאַנגע שפינוועבס-פעדימלעך פון אַ מין שימל (פיגור 75, זייט 72). באַצאָכטונגען האָבן באַוויזן, אז דער שימל קאָן ביי דער סאָסנע און אַנדערע עטלעכע מינים גוט פאַרבייטן די וואַרצל-הערעלעך; פונקט ווי אַנדערע געוויקסן דורך די וואַרצל-הערעלעך, אזוי זויגט די סאָסנע דעם באַדן-זאַפט דורך די שימל-פעדימלעך.

דער שטאַם פון דער סאָסנע איז אין וואַלד הויך און שלאַנק, אויף אָפענע ער-טער אַ סך נידעריקער און שטאַרק פאַרצווייגט (פיגור 76, זייט 72).

אויף יונגע סאָסנעלעך קאָן מען באַמערקן, אז יעדער יאָר בילדן זיי אַ פרישן לאַנגן (ביי אַ האַלב אַרשין און מער) צווישן-קניפל און אונטער אים אַ גאַרטל צווייגן (לויט דער צאָל צווייגן-גאַרטעלעך קאָן מען אויסרעכענען דעם עלטער פון בוים). ביי סאָסנעס, וואָס וואַקסן אויף אָפענע ערטער, ווערן פאַרטריקנט און פאַלן אַראָפּ נאָר די גאָר אונטערשטע צווייגן (ווייל די אויבערשטע פאַרשטעלן פאַר זיי די זון). די אוי-



בערשטע צווייגן צעוואַקסן זיך שטאַרק און מעכטיק. אין וואַלד אָבער, אין שטענדיקן שאַטן פון די שכנישע ביימער, דאַרן און פאַלן אָפּ דאָס רוב צווייגן. דער שטאַם ווערט „ריין“ און ציט זיך אַלץ העכער, פּדי אַרױפצױהױבן זײן דינע צױיג-קרוין צו דער זונען-שיין. דעריבער זײנען טאַקע די וואַלד-סאָסנעס העכער און וואַקסן אַנדערש, ווי די סאָסנעס פון אָפּענע פּלעצער. די סיבה איז זײער שטרעבונג צו דער שיין, זײער „דאָרשט נאָך ליכט“.

די קאַרע פון אַ דערוואַקסענעם שטאַם איז פון אונטן דיק און פּילפאַך געשפּאַלטן, אויבן—רויטלעך און שײלט זיך בלעטלעכווייז.



דער האַלץ-קערפּער טײלט פון זיך אַרויס פּעך (סמאַלע), וואָס טריפט אַרויס פון יעדער ווונד אין האַלץ, דאָס איז אַ שױץ-מיטל, דער עיקר קעגן אינוועקטן.

אויף דעם קווער-שניט פון שטאַם קאָן מען זען, פונקט ווי ביי אַנ-דערע ביימער (אַ חוץ פאַלמען), די יאָר-שיכטן. פון זײער גרעב קאָן מען באַקומען אַ באַגריף וועגן די לעבנס-באַדינגונגען פון בוים אין פאַרשיידענע יאָרן (וואָס דיקער דער יאָר-שיכט איז, אַלץ בע-סער האָט זיך דעם בוים געלעבט יענץ יאָר).

די בלעטער פון סאָסנע רופן זיך נאָלען. זיי וואַקסן פּאַרווייז צו-זאַמען אין פּאַכווע, פון אַ קליין טרוקן פּאַרזשאַ-ווערט בלעטלע.

אַ חוץ דעם איז דער בלאַט-באַזיס זײערער איינגעוויקלט אין זילבער-

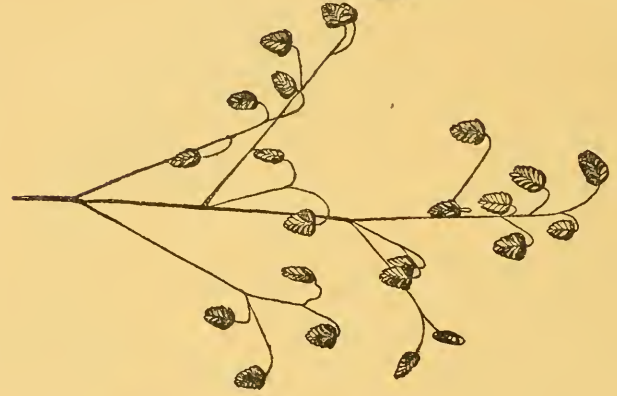
פיגור 73. צוקער-ראָר. פון הינטן אַ שטענגל מיט בלומען. רעכטס אַ שטיקל שטענגל (ווייניקער פּאַרקלענערט).

וויסע לעדערדיקע בייבלעטלעך. הן די ערשטע הן די צווייטע זיינען שוין-אַרגאַנען פאַר די יונגניקע נאָך צאַרטע נאָלען. זיי פאַלן אָפּ, ווען די בלעטער ווערן צײטיק און דאַרפן קיין שוין ניט. יעדע נאָלע פון סאָסנע לעבט 2-3 יאָר, און נאָכדעם פאַלט זי אַראָפּ, אין סוף זומער געוויינלעך. אויף אַזאַ אופן פאַרלירט די סאָסנע יעדער יאָר נאָר אַ טײל פון אירע נאָלען, און דעריבער געהערט זי צו אונזערע וויי-ניקע שטענדיק גרינע ביימער. אין די קעלטערע קאַנטן טרעפט זיך ניט זעלטן,

אז שוין אַרום ראש השנה פאַלט אַרויס אַ שניי. דעמאָלט ווען די בלאַט-ביימער האָבן נאָך ניט באַוווּן זייערע בלעטער אַראָפּצוואַרפן. אונטער דער משא פון שניי ברעכן זיך פיל צווייגן און אפילו שטאַמען פון די בלאַט-ביימער. אויף די בלעטער אָבער פון דער סאָסנע קאָן זיך צופיל שניי ניט איינהאַלטן, און ווען דער שניי ווערט דאָך צו שווער, דעמאָלט בויגן זיך איין די בויגזאַמע סאָסנע-צווייגן און דער איבעריקער שניי גליטשט זיך אַראָפּ פון זיי.



רויפן-גראַפן



פערנע-גראַפן  
פערנע-גראַפן  
פערנע-גראַפן

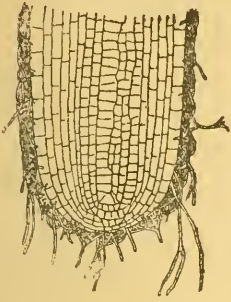


רויפן-גראַפן

בלומען זיי-  
נען ביי דער סאָסנע  
צווייערליי: פעסטל-  
בלומען און שטויב-  
פעדימדיקע. ביידע  
מינים געפינען זיך  
אויף איין און דעם  
זעלבן בוים. גע-  
וויקסן, וואָס די  
פעסטלען מיט די  
שטויב-פעדים זיינען  
אין פאַרשיידענע  
בלומען, נאָר אויף  
איין געוויקס, הייסן  
„איינשטויביקע“  
(פאַרגלייך מיטן  
הושענה-בוים, טיי  
טל-בוים און אַנדע-  
רע צווייטשטויביקע).  
די פעסטל-בלומען  
קאָן מען זען אין  
פריינג אויף די  
עקן צווייגן אין  
דער פאַרם פון  
קליינע רויטלעכע  
צאַפנדלעך. זיי באַ-  
שטייען פון אַן  
אַקס, וואָס איז באַ-  
דעקט געדיכט מיט  
ספיראַל זיצנדיקע  
דעקשופן. יעדער  
דעקשופ טראָגט אין  
זיין פאַכווע אַ זאָ-  
מען-שופ, וואָס

איז אייגנטלעך דאָס פרוכט-בלאַט פון בלום. אויף איין זייט (וואָס  
איז געווענדעט צום אַקס) בילדן זיך צוויי זאַמענקאַספן. אויף אַזאַ אופן געפינען זיך  
די זאַמענקאַספן אויף דעם אָפענעם פרוכטבלאַט און זיינען ניט איינגעהילט אין אַ צו-

נויפגעוויקלטן פרוכטבלאט, ווי ביי די איבעריקע בלומען-געוויקסן (וואָמען-נאָקעטע געוויקסן).



די שטויב-פעדימדיקע בלומען זיצן גרופעסווייז ביים באַזיס פון די יונגע צווייגן. זיי באַשטייען פון אַ קורצן אַקס מיט דריי שוין-בלעטלעך פון אונטן און צאָלרייכע זיצנדיקע שטויב-פעדים (די פעדים שטאַרק פאַרקירצט). די שטויב-בייטלעך זיצן איינס איבערן אַנדערן, און יעדער פון זיי האָט פון אויפן אַ גריבעלע, אַזוי אַז דער שטויב פון איין זעקל שיט זיך אויפן צווייטן. דער ווינט צעטראַגט דעם שטויב און באַשטויבט די זאַמענקאַספן (ווינטבאַשטויב-בונג). ביי וואַסערע געוויקסן טרעפט זי זיך נאָך (?).

קיין אמתע פרוכטן, וועלכע זאָלן אין זיך טראָגן זאָמען, זיינען ביי דער סאַסנע ניטאָ, ווייל עס זיינען ניטאָ קיין פרוכטגיפלעך. די זאַמען-שופן אָבער צעוואַקסן זיך נאָך דער באַשטויבונג. זיי שליסן זיך צונויף און ווערן

פיג. 75. אַ וואַרצל-עק פון אַ סאַסנע, באַדעקט מיט שימל-כעדים (שטאַרק פאַרגרעסערט).



פיגור 76. 1- אַ סאַסנע געוואַקסן אויף דער פרייהייט; 2- אין וואַסער.



פארפעכט. די דעק-שופן בלייבן ניט אנטוויקלט. די צאפנס ווערן צייטיק ערשט צום דריטן יאָר נאָך דער באַשטויבונג. דעמאָלט רוקן זיך די שופן פון די צאפנס פאַנאַג-דער, און דער ווינט באַקומט אַ פרייען וועג צו די באַפליגלטע זאָמען, וואָס ליגן פאַרווייז אויף יעדן שופ (פיג. 77).



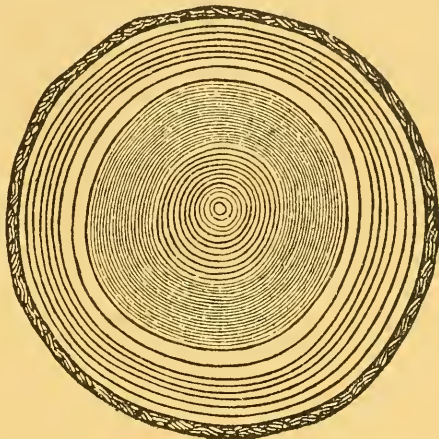
פיגור 77. 1—אַ צווייגל מיט שטויב-געבלימען, איבער זיי וואַקסן יונגע פרישע בלעטער; 2—אַ צווייגל מיט פעסטל-בלומען. אונטן הענגען אַראָפּ צוויי עלטערע צאפנס פון פאַריקן יאָר. אויפן אַ יונגער בעלד נאָך דער באַשטויבונג; 3—אַ ליידיקער צאפן פון פאַר צוויי יאָרן. די זאָמען זייגען שוין אַרויסגעפאַלן; 9—אין געבליים מיט שטויב-בלומען. עס שייט זיך דער בלומען-שטויב; 4—אין איינדיקע שטויב-בלום; 5—אין שופ פון פעסטל-בלום. צו זען אונטן 2 אָפגעדעקטע זאָמען-קנאָספן; 6—דאָס זעלבע פון צווייטער זייט; 8—אַ שופ פון אַ צייטיקן צאפן מיט צוויי זאָמען אויף דעם; 7—אין זאָמען מיטן פליגל.

גאַנץ צייטיקע צאפנס רייסן זיך אָפּ פון בוים און פאַלן אַראָפּ. (צו וואָס דינען די פליגעלעך ביי די זאָמען?)

דער וואָלד. אַ גרויסער טייל פון די סאָסנע-זאָמען, וואָס האָבן אַרויסגע-  
 שפּראַצט, קומט אום אויסן אָרט, אין שאַטן אונטערן קרוינען-דאָך פון אַלטן מוטער-  
 וואָלד. נאָר יענע סאָסנע-זאָמען, וואָס זיי האָט אָפּגעגליקט אַרויסצושפּראַצן אויף  
 אַ באַלויכטענעם אָרט, אַשטייגער דאָרט, וווּ דער קרוינען-צודעק איז צעריסן (אַ בויס  
 געפאַלן א. ד. גל.). קאָנען זיך באַפעסטיקן און בילדן דעם יונגן וואָלד-דור, דעם  
 „יונג-וואָלד“. דער יונגוואָלד צעוואַקסט זיך און באַדעקט די שיין פון פרייען אָרט.  
 אמת אפילו, אַז וואַקסן וואַקסט דער יונגוואָלד זייער פאַמעלעך, ווייל די שכנישע ביי-  
 מער פאַרשטעלן אים.

ווי ווייט שווער עס קומט אָן דעם יונגוואָלד זיין וואַקסן, קאָן מען זען אין  
 וואָלד אויף די קלעצלעך פון די אָפּגעהאַקטע ביימלעך: אויף אַזעלכע קלעצלעך קאָן  
 מען אָפט אַנצייילן זייער פיל יאָרשיכטן און דאָך זיינען זיי זייער דין (פיג. 78 און 79).

די בלעטער-קרוין איז ביים יונג-  
 וואָלד אַ ברייטע, ווי זי וואָלט זוכן צו-  
 נויפצוקלייבן די שיין, וואָס שלאָגט זיך  
 קוים דורך דורך די קרוינען פון מוטער-  
 וואָלד. נאָך שווערער איז די זאָמען, וואָס  
 זיינען אַראָפּגעפאַלן אויף אַ קאָנקע אָדער  
 בכלל אויף אַן אָרט מיט אַ געדיכטער  
 גראַז-דעקע. דאָ זיך דורכשלאָגן און צע-  
 וואַקסן זיך איז פאַר



די סאָסנע-זאָמען  
 פּמעט ווי אוממעג-  
 לעך, ווייל די גראַזן  
 וואַקסן אַ סך גיכער  
 און פאַרשלאָגן די  
 יונגע ביימעלעך, ווען  
 מען פאַרטיידיקט זיי  
 ניט קינסטלעך. דערי-  
 בער רייניקט מען אָפּ  
 פון גראַז דעם אָרט,  
 וווּ מען פּלאַנצט  
 אַ וואָלד.

פיגור 79. קווערשניט  
 דורכן שטאַם פון אַ 24  
 יאָריקער סאָסנע פון יונג-  
 וואָלד די יאָר-שיכטן  
 זייער דינע.  
 (נאַטירלעכע גרייס)

פיגור 78. קווערשניט דורכן שטאַם פון אַ 40  
 יאָריקן טענענבוים (נאַטירלעכע גרייס). אין מיטן  
 33 יאָר-שיכטן שמאַלע, דער צווייטן אַ קליינער.  
 ווייטער-דער צווייטן פאַר 8 יאָר, ווען די אַר-  
 מיקע ביימער זיינען אויסגעהאַקט געוואָרן.

נאָר אָט האָט זיך דער יונגוואָלד דאָך אַרויסגעשלאָגן אויף דער שיין. דערצו  
 העלפט אים אויך דאָס, וואָס די אַלטע ביימער שטאַרבן ביסלעכווייז אָפּ, אָדער דער  
 מענטש האַקט זיי אויס. די יונגע ביימעלעך הויבן אָן וואַקסן גיכער און באַלד קומען  
 זיי זיך צונויף מיט זייערע צווייגן און פאַרשטעלן די גאַנצע זונען-שיין. דעמאָלט ליידן  
 זיי שוין ניט פון די אַלטע ביימער, נאָר איינער פון צווייטן, ווייל עס פעלט זיי אויס  
 ליכט. די ביימעלעך הויבן זיך אָן ציען צום ליכט אין דער הייך. ווער עס איז  
 שטאַרקער, יאָגט אַריבער זיינע שכנים; די שוואַכערע בלייבן אין גאַנצן אין שאַטן.  
 זיי דאַרן, ווערן פאַרטייקנט און שטאַרבן אָפּ.

די איבערגעבליבענע אָבער הערן ניט אויף צו וואַקסן אין דער הייך און אין  
 דער ברייט. און דערמיט מאַכן זיי ווידער ענג איינער דעם צווייטן. און ווייטער יאָגט  
 זיך יעדערער פון זיי אין דער הייך אַלץ העכער צו דער שיין, צו דער זון. און  
 וואָס עלטער די ביימער ווערן, אַלץ געדיכטער צעוואַקסן זיי זיך, אַלץ ענגער ווערט

זיי, אַלץ מער יאָגן זיי זיך צום ליכט און עטיקן איינער דעם צווייטן. די שוואַכערע וועלן ווידער אָפּשטאַרבן און אויסהאַלטן וועלן נאָר די שטאַרקערע, געוונטערע. זייערע אונטערשטע פאַרשטאַנטע צווייגן דאַרן אָפּ און פאַלן אַראָפּ. די שפורן זייערע אַזילן פאַרוואַקסן און פאַרציען זיך מיט נייע יאָר-שיכטן, און עס באַקומט זיך דער שלאַנקער גראָדער און גלאַטער מאַסטן-שטאַם פון די וואַלד-סאָסנעס, וואָס נאָר ווען מען צעזעגט אים אויף ברעטער, למשל, קאָן מען געפינען די שפורן פון די מיט האַלץ פאַרוואַקסענע סענקעס. דערפאַר אָבער וואַקסן זייערע קרוינען אַלץ העכער און העכער. און אָט אַזוי וואַקסט דער וואַלד אין אַ יאָגעניש אָן אויפהער צווישן די ביימער. קוקט זיך צו צו יעדער וואַלד וועט איר געפינען קלאַרע סימנים פון אָט דעם שטיילן. אָבער אייביקן יאָגן זיך צו זון, צו ליכט און בכלל צום לעפן. אין אַ סאָסנע-וואַלד איז עס גרינגער צו באַמערקן, ווייל די סאָסנע איז „ליכטדאַרשטיקער“ פון אַלע אונזערע ביימער. זי קאָן ווייניקער פון אנדערע פאַרטראַגן אַ שאַטן.



1 און 2 פּיגור 80. סאָסנעס פון אַ וואַלד פון איין עלטער. 1 און 2-  
 הערשנדיקע ביימער; 3-שטייט אָפּ אַביסל; 4-שטאַרק אָפּגעשטאַ-  
 נען; 5-איז אינגאַנצן פאַרשטיקט אין שטאַרבט אָפּ.

האַט זיך דער וואַלד געבילדעט, ווירקט ער שוין אויף דער געוויקסן-דעקע, וואָס אונטער אים, אויף דער לופט און אויך אויפן באָדן, וואָס אויף אים וואַקסט ער. אין וואַלד וואַקסן אנדערע גראָזן, ווי אויף פעלדער און לאַנגקעס. דאָס זיינען אַזוינע, וואָס נויטיקן זיך ניט אַזוי אין ליכט (זיי קאָנען לעפן אין שאַטן); זיי זוכן פייכטע לופט און על פי רוב האָבן זיי גרויסע בלעטער. אין וואַלד איז די לופט שטענדיק פייכטער, זומער ניט אַזוי הייס און ווינטער ניט אַזוי קאַלט, ווי אויף אָפּענע ער-טער. אין בלעטער-וואַלד ווערט אין האַרבסט דער באָדן באַדעקט מיט די אַראָפּגעפאַלענע בלעטער. דאָס איז דאָס וואַלד-אונטער-פעט, וואָס פוילט ביסלעכע ווייז און גיט מיסט; דורך די רעגנס דרינגט עס אַריין אין באָדן און פאַרענדערט זיין באַשטאַנד.

וועלדער זיינען פאַראַן ריינע, פון איין אַרט ביי-מער, און געמישטע-פון 2 אָדער עטלעכע אַרטן. אין



איין וואָלד קאָנען זיך געפינען, אָפּהענגיק פונם באַדן און פון אַנדערע תנאים, שטיקער וואָלד מיט פאַרשיידענע אַרטן ביימער און מיט אַ פאַרשיידענעם יונגוואָלד. אַחוץ דעם יונגוואָלד, דאַרף מען נאָך אונטערשיידן דעם אונטער-וואָלד פון פאַר-שיידענע קוסטעס און נידעריקע ביימלעך, וואָס וואַקסן בכלל גיט הויך. מען רופט דאָס אויך—דער אונטערשטער וואָלד-יאַרוס (שיכט). יעדער שטיק וואָלד האָט זיך זיין גראַד-דעקע און זיין באַדן-צודעק און אויך זיין באַדן. אין נאָדל-וועלדער, למשל, בילדן די פעכיקע נאָדלען, וואָס פוילן זייער שווער, אָפט אַ טויטן צודעק. דאָס זעלבע טרעפט אָבער אויך אין בלעטער-וועלדער, למשל, וווּ די שווערפּויליקע בלעטער באַדעקן געדיכט די ערד און לאָזן גיט אַרויסוואַקסן קיין שום שפראַצל פון בוים אָדער גראַז. אַ חוץ דער סאָסנע געהערן צו די נאָדל-ביימער די יעגלע (טענענבוים), וואָס בילדעט ביי אונז גאַנצע וועלדער. אין קעגנטייל צו דער סאָסנע קאָן די יעגלע פאַרטראַגן געדיכטע שאַטנס, זי איז שאַטן-דוילדיק דעריבער דאַרן ביי איר די אונטערשטע צווייגן ווייניקער ווי ביי דער וואָלד-סאָסנע

אין פאַרקן און גערטנער טרעפן זיך נאָך אין אונזערע געגנטן די פּיכטע און לאַריקס. די לעצטע וואַרפט אין האַרבסט אַראָפּ אירע נאָדלען, מען פלאַנצט אויך אָפט די טוע. צו די נאָדל-בויםער געהערן אויך די ריזיקע מאַ-מאָנטן-ביימער פון אַמעריקע, די קיפאַריסן און די פון תנ"ך באַרימטע צעדערן פון לבנון. די לעצטע זיינען אַ מאַל געווען זייער פּילצאָליק. מען האָט זיי אָבער ביסלעכווייז אויסגעהאַקט און איצט זיינען זיי געבליבן זייער ווייניק. אַ חוץ דעם באַרג לבנון, טרעפן זיי זיך נאָך אין אייניקע ערטער (אין קרים למשל) (פיגור 81).

ווען מיר וועלן זיך דערמאָנען די פאַרטיילונג פון אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן ביז איצט באַטראַכט, וועלן מיר זען, אַז זיי געהערן אָדער צו די זאָמען-פאַר-דעקטע אָדער זאָמען-נאָקעטע געוויקסן. די זאָמען-פאַרדעקטע זיינען געווען אָדער איינטייליקע אָדער צווייטייליקע, ווי די אַזוי יענע זיינען איינגעטיילט אין משפחות, די משפחות—אין מינים און די מינים—אין אַרטן. אַלע אָבער בלעזן זיי, עס קומט ביי זיי פאַר אַ באַשטימטונג און עס אַנטוויקלען זיך זאָמען, איצט וועלן מיר אַרי-בערגין צו אַזוינע געוויקסן, וואָס בליען קיינמאָל גיט און בילדן גיט קיין זאָמען.

**דאָס געוויינלעכע פעדערגראַז.**

אינס פון די געוויינלעכסטע וואָלד-גראַזן, וואָס וואַקסט זייער אָפט אין אַלע פּיכטע און באַשאַטנטע ערטער—איז דאָס פעדערגראַז.

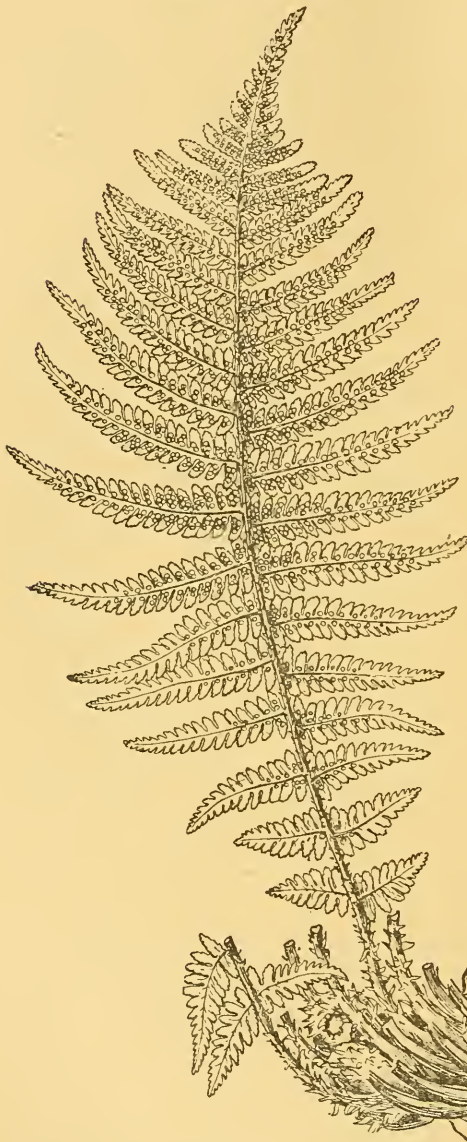
די גרויסע און צאַרטע טאַפּל-געפעדערטע בלעטער פון פעדערגראַז בילדן גאַנץ הויכע ראָזעטן האַרט ביי דער ערד. אַזעלכע בלעטער זיינען צוגעפאַסט צו ווייניק באַ-לויכטענע ערטער, וווּ די זון וואַרעמט און טריקנט גיט אַזוי שטאַרק. אַזעלכע גרויסע בלעטער וואָלטן אָבער גרינג צעריסן און געבראַכן געוואָרן פון חיינט, ווען זיי זיינען גאַנצע און גיט צעטיילטע.

אין האַרבסט קאָן מען געפינען אין מיטן ראָזעט די קנאָספּן פון פעדערגראַז; די יונגע בלעטער זיינען צונויפגעוויקלט ווי אַ שנעק און פון אויבן באַדעקט מיט ברוינע-לעכע שופּלעך. אין אַזאַ צושטאַנד זיינען די יונגע צאַרטע בלעטער באַשיצט ווי גע-העריק פון קעלט און אומוועטער.



פיגור 81. אַ לבנון-צעדער

דאָס פעדערגראָז איז אַ פּיליפּאַריק געוויקס. זיינע בלעטער וועלן ביי די ערשטע פרעסט און אויף ווינטער בלייבן נאָר די קנאָספּן און דער אונטערערדישער שטענגל (דער „וואַרצל-שטענגל“), וואָס איז אין גאַנצן באַדעקט מיט שופּעלעך, שטיקלעך אָפּגעפּאַלענע בלעטער און מיט זייער פּיל וואַרצלעלעך. דער וואַרצל-שטענגל וואַקסט, ווי



פּיגור 82. אַ פעדערגראָז-בלאַט.

אַלע שטענגלעך, ביי זיין פּאָדערשטן שפיץ, און דער אונטערשטער טייל זיינער שטאַרבט ביסלעכווייז אָפּ, קיין איבערערדישן שטענגל פּאַרמאָגט דער פעדערגראָז לגמרי ניט. קיין בלומען און פרוכט זיינען ביים פעדערגראָז ניטאָ; ער פּאַרמערט זיך אויף אַן אַנדער אופן.

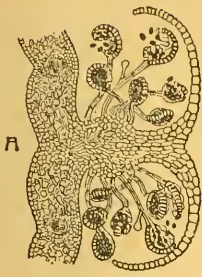
אויף דער אונטערשטער און מער באַשיצטער זייט פון די פעדער-גראָז-בלעטער וועלן מיר אין סוף זומער געפונען פון ביידע זייטן פון די בלאַט-נערוון אַ סך ברוינלעכע בערגלעך (פיג. 82).

דורך אַ לופע קאָן מען זען, אַז דאָס זיינען אַזעלכע „דעקעלעך“, וואָס אונטער זיי הענגען אויף קורצע פּיל-סעלעך קלייניקע זעקעלעך מיט מאַ-ניקע שטויבעלעך, וואָס שיטן זיך אַרויס אין די טרוקענע טעג און ווערן צעטראָגן דורכן ווינט. ווען זיי געפּי-נען אַ פּייכטן אָרט, צעשפּראַצן זיי זיך און בילדן נייע קינדער-געוויקסן פון פעדערגראָז. אַט די שטויבעלעך

רופן זיך אָן „ספּאַרן“ און די ספּאַרן-זעקעלעך — „ספּאַראַנע-גיס“ אויף אַזאַ אופן האָבן די ספּאַרן ביים פעדערגראָז די זעלבע אויסגאַבע, וואָס די זאַ-

מען ביי די פּריער-פּאַשריבענע געוויקסן. ווען די ספּאַרן ווערן צייטיק און דאַרפן זיך אויסשיטן, שפּאַלטן זיך זיי ספּאַראַנגיעס אין דער ברייט. דאָס קומט פּאַר אַ דאַנק דעם גראַבן קאַם, וואָס גייט אין דער לענג פון דער ספּאַראַנגיע (אַזוי ווי אויפן היטל פון

א פייערלעשער) און וואָס ציט זיך אָן אין אַ טרוקענעם וועטער און רייסט אויף דאָס דינע הייטל פון דער ספּאַראַנגיע, אַזוי ווי דער שפּרינגפּעדער, וואָס עפּנט דאָס דעקל פון אַ טאַשן-זייגער (פיג. A.83).



פון די ספּאַרן, ווען זיי צעשפּראַצן זיך, וואַקסט ניט אויס גלייך מיט אַמאַל אַ פעדער-גראַז ענדלעך צום מוטער-גע-וויקס, נאָר אַ קליין און גרין האַרצפּאַרמיק טאַועלע, גרויס ווי אַ גראַשן, וואָס איז מיט דינינקע וואַרצל-הערעלעך פאַרפעסטיקט אין באַדן. דאָס געוויקסל רופט זיך פּאַר-שפּראַץ (פיג. 84). ערשט שפּעטער וואַקסן פון פּאַר-שפּראַץ אַרויס די בלעטער און דער וואַרצל-שטענגל פון פעדער-גראַז.

עס זיינען פאַראַן פאַרשיידענע אַרטן פעדער-גראַז, אַחוץ דעם, וואָס איז אַקאַרשט באַשריבן געוואָרן. טייל פון זיי באַ-וווינען אויך אָפּענע ערטער (זייערע בלעטער זיינען ניט אַזוי צאַרט, ווי ביים וואַלד-פעדערגראַז). אין די טראַפּישע וועלדער וואַקסן גרויסע פעדערביימער, וואָס זיינען פון אויסווייניק עטוואָס ענדלעך צו פאַלמען.



אַ צווייט ספּאַרן-געוויקס, וואָס איז לויט זיין אַלגעמיינעם אויסזען ווייניק ענדלעך צום פעדערגראַז, אָבער גאָר נאָנט צו אים לויט דעם אופן פון זיין פאַרמערונג, איז דער קייטל-רוט. ער טרעפט זיך גאַנץ אָפט צווישן די ווילדער קרייטיכער.



**דער פעלד-קייטל-רוט.**

די האַרטע און פאַרצווייגטע קייטל-ריטלעך וואַקסן אָפט אויף פעלדער.

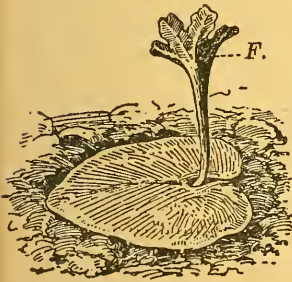
זיין שטענגל דרינגט טיף אַריין אין דער ערד. דאָרטן צעלאָזט ער צווייגן אין פאַרשיידענע זייטן; פון די שטענגל-קניפלעך וואַקסן אַרויס וואַרצלעך, ערגעץ-ווי טרעפן זיך קניילעכעלעך (ווי ביים קאַרטאַפּל) און אויך קנאָטן. קומט אויס, אַז דער קייטל-רוט האָט אַ וואַרצל-שטענגל, ווי למשל די ווייסע קראַפּיווע, און איז דעריבער אַ פּיליאַריק געוויקס.

אויף די פעלדער איז ער זייער שעדלעך, ווייל ער ציט אָפּ מיט זיינע פּיל וואַרצלעך דעם זאָפט, וואָס דאָרף אָנקומען דער תבואה. דערצו איז נאָך שווער אים אויסצוואַרצלען, ווייל דער אַקער-אייזן קאָן נאָר אָפּשניידן, אָבער ניט אויסגראַבן דעם וואַרצל-שטענגל, וואָס ליגט גאַנץ טיף.

דער קייטל-רוט וואַקסט אָבער ניט נאָר אויף פעלדער; ער באַגעגנט זיך אויך אומעטום, אויף פייכטע לאַנקעס און וואַלד-לאַנקעס.

דער שטענגל פון קייטל-רוט רייסט זיך גרינג אין די קניפלעך. דאָ איז ער וויכער, ווייל יעדער צווישנקניפל איז, אַזוי ווי ביי די שטרויגראַזן, אין זיין אונטערשטן טייל פּעיק צו וואַקסן, און ווידער,

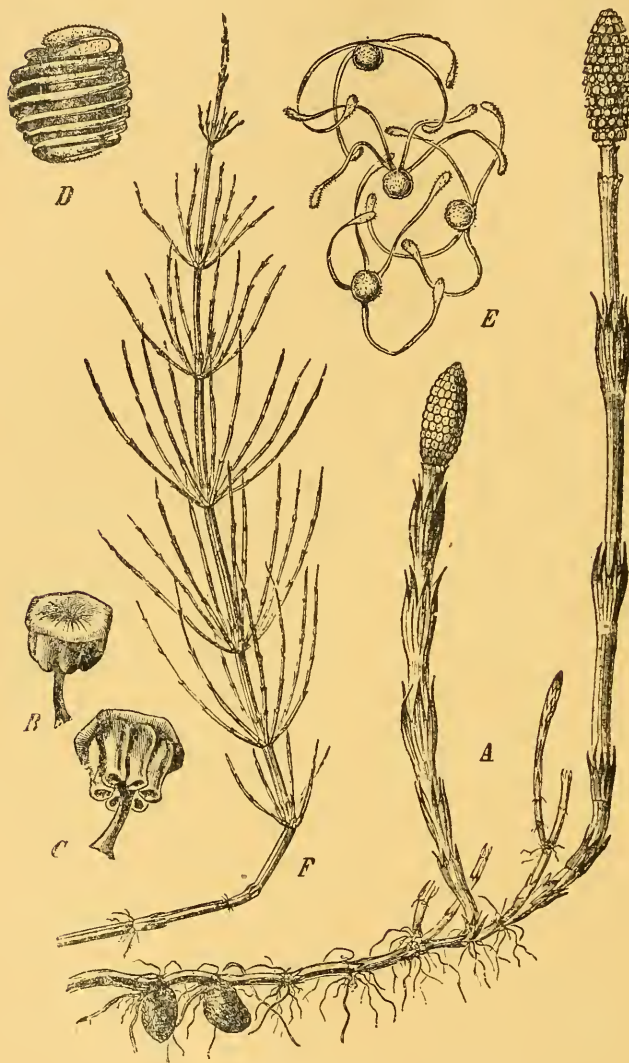
פיגור 83. B - אַ בלאַט-טייל מיט דעקלעך; C - דאָס זעלבע, די דעקלעך אַראָפּגענו-מען; A - דאָס זעלבע אויפ-געשניטן, צו זען די ספּאַראַנגיעס. אייניקע אויפגעשפּאַלטן.



פיגור 84. פאַרשפּראַץ פון פעדערגראַז און אַ יונג געוויקסל, וואָס וואַקסט פון אים אַרויס (F).



אזוי ווי ביי די שטרויגראָזן, זיינען די צארטערע טיילן פון שטענגל באַדעקט, באַשיצט; דאָס בילדן די קלייניקע בעטלעך, קוים צו באַמערקן, אַ טרייבעלע, וואָס נעמט אַרום שטיף דעם שטענגל, ווי אַ פינגערל. פון יעדער שטענגל-קניפל וואַקסט אַרויס אַ גאַרטל צווייגעלעך, אויך מיט טריי- בעלעך פון צונויפגעוואַק- סענע קליינע בעטלעך אויף די קניפלעך. די זיי- טיקע גאַרטלעך ווערן וואָס העכער אַלץ קירצער, און אזוי אַרום באַקומט דאָס גאַנצע געוויקס אַן אויסזען פון אַ קליינעם טענעבויס.



די שטענגלעך פון קייטל-רוט זיינען האַרט און שאַרטסקע; בהמות מיידן אויס אים צו עסן.

אין פּרילינג וואַקסן אויס פון באַזונדערע אונטערערדישע קנאָספּן שטענגלעך מיט אַן אַנדער אויסזען. זיי זיינען ברוינע ניט פאַרצווייגטע און טראָגן אויפן שפיץ אַ שייץ זאָג- געלע, וואָס פון דעם שיט זיך אַרויס אַ גרינע לעכער שטויב, דאָס איז דער ספּאָרן-זאָג מיט די ספּאָרן. דער זאָג באַשטייט פון זיצנדיקע 6 קאַנטיקע טעצעלעך (שילדלעך), וואָס וואַקסן אין רינגעלעך אויף קורצע פּיסעלעך. אויף דער אונט- טערשטער זייט הענגען אויף יעדער טעצל 6 זע- קעלעך מיט ספּאָרן (פיג. 85).

פיגור 85. פּעלד-קייטל-רוט. A- פּרילינגס-שטענגלעך מיט ספּאָרן- זאָגען; F- זומער-שטענגל; B- אַ טעצל געזען פון אויבן; C- פּון זייט, צו זען די 6 ספּאָראַנגיען; D- אַ ספּאָרע אַרומגעוויקלט מיט שפּרינג-פעדים; E- זאָס זעלביקע טרוקענזאָרהייט (E-B פּאַרגרעסערט).

שיט אויס אַ ביסל ספּאָרן אויף אַ פּאַפּיר און גיט אַ הויך אויף זיי מיטן מויל, וועט דאָס בערגעלע ספּאָרן אָנקוועלן און באַקומען אַן אויסזען פון אַ שטיקל וואַטע.

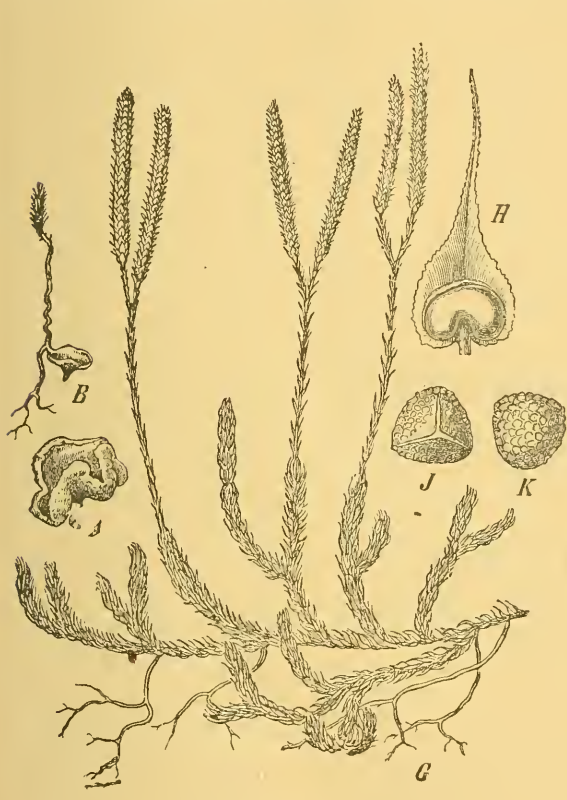
די ערשיינונג דערקלערט דער מיקראַסקאָפּ. יעדער ספּאָרע איז אַרומגערינגלט

מיט 2 איבערגעקרייצטע שפרינג-פעדים (ספרענזשינקעס), וואָס וויקלען זיך צונויף פון פייכטקייט, ווי אַ שרויף אַרום דער ספּאָרע און פאַרהעקלען זיך צוזאַמען, צונויפבינדן-דיק אויף אַזאַ אופן די ספּאָרן אין איין קנול. אַז זיי ווערן טרוקן, ציען זיך די פעדים צוריק אויס. דערפון קומט אויס, אַז אין אַ פייכטן וועטער צעשיטן זיך די ספּאָרן ניט אַזוי גרינג; אין אַ טרוקענעם אָבער כּוּכט דער ווינט אויף די ספּאָרן און צעטראָגט זיי אויף די שפרינג-פעדים, ווי אויף פליגעלעך.

נאָכן אויסשיטן די ספּאָרן שטאַרבט דער פריינג-שטענגל פון קייטל-רוט אָפּ. פון די ספּאָרן וואַקסט צום ערשטן אויס, ווי ביים פעדערגראַז, אַ פאַרשפּראַץ, וואָס פון אים אַנטוויקלט זיך שוין דאָס מוטער-געוויקס.

**די געוויינלעכע בערנלאַפּע (ליקאָפּאָד) (פיגור 86).**

צווישן דער גראַז-דעקע פון וואַלד, באַזונדערס פון יעגלע-וואַלד, קאָן מען גינגן אָפּט באַמערקן די לאַנגע און טרוקענע שנורן פון דער בערנלאַפּע, וואָס זיינען גע-דיכט ווי מיט אַ פעלץ, באַדעקט מיט קלייניקע בלעטלעך. ערטערווייז גייען פון שטענגל אָפּ וואַרצעלעך, וואָס באַהעפטן אים צו דער ערד.



באַזונדערע שטענגלעך הייבן זיך אַרויף און טראָגן געוויינלעך צו צוויי געלע זאַנגעלעך. פון זיי שיטן זיך אַרויס אַ סך ספּאָרן. דאָס איז דער געלער פולווער, וואָס מען האַלט אין אים פילן און וואָס דינט בכלל ווי אַ קינדער-פולווער (צו באַ-שיטן די פאַרשוויצטע ערטער ביי גאָר קליינע קינדער). די ספּאָרן צינדן זיך העל אָן, ווען מען וואַרפט זיי אין פייער.

ווען די ספּאָרן צעשפּראַצן זיך, בילדעט זיך צוערשט אַ פאַרשפּראַץ און פון אים אַ גע-וויקס. די בערנלאַפּע איז אַ פיליאַריק געוויקס און וואַקסט זייער פאַמעלעך.

די לעצטע 3 געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, הייסן פעדער-גראַז אַרטי-קע ספּאָרן-געוויקסן. זיי אַלעמען זיינען פאַראַן, ווי ביי אַלע פריערדיקע געוויקסן,

פיגור 86. בערנלאַפּע מיט ספּאָראַנגיעס-זאָגן. J-K שטאַרק פאַרגרעסערטע ספּאָרן; A-א פאַרשפּראַץ פון בערנלאַפּע; B-א יונג געוויקסל, וואָס וואַקסט פון אים אַרויס.

(\* אין געוויסע מקומות גיט די בערנלאַפּע פרנסה אַ טייל יידן, וועלכע קויפן אויף ביי די פליעריס פּינדווי דאָס געוויקס, טרוקענען עס און שיטן פון דעם אַרויס די ספּאָרן, וועלכע זיי פאַרקויפן אין די אַפטיקן.

א שטענגל און בלעטער און וואַרצלען; עס פעלן נאָר בלומען. ביים ווייטערדיקן געוויקס וועלן מיר שוין ניט געפינען אָט די אַלע טיילן; ער איז געפויט איינפאַכער.

### דער האַרמעך.

איצט וועלן מיר זיך באַקענען מיט מעך-אַרטן, אויך ספּאָרן-געוויקסן, וואָס האָבן אַ גרויסן באַטייט אין דער נאַטור.

אינער פון די געוויינלעכסטע מעך-אַרטן, וואָס באַדעקט ערטערווייז געדוכט דעם באַדן פון נאָדל-וועלדער, איז דער האַרמעך (פיגור 87). גאָר אָן מי קאָנען מיר אויסרייסן אָדער, בעסער גע- זאָגט, אויפהויבן פון זייער ערד אַ הייפעלע האַרמעך: ער האַלט זיך ניט זייער שטאַרק אין באַדן, ווייל ער האָט ניט קיין אמתע וואַרצלען. אָנשטאַט זיי פאַרמאָגט ער דינינקע ברוינע און פאַרצווייגטע הערעלעך, וואָס באַדעקן ווי אַ פעלץ דעם אונטערשטן טייל שטענגל. נאָך נידעריקער, אונטער די הערעלעך, איז דער שטענגל טויט; דער אונטערשטער טייל שטענגל שטאַרבט בסדר ביסלעכווייז אָפּ און פאַרלירט זיך אונטן אין טאָף-שיכט; דערפאַר וואַקסט אָן אויפהער דער שפיץ פון שטענגל.



פיגור 87. האַרמעך. c—אַ פּוּטל קצלע צוגעדעקט מיט דעם האַר- היטעלען; ap—דאָס זעלבע אָפּן. עס שיטן זיך די ספּאָרן.

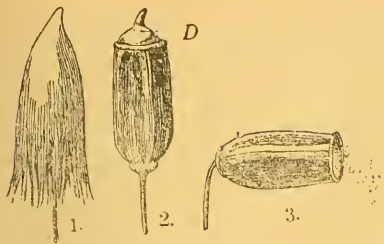
אויף דעם באַבלעטערטן טייל שטענגל זיצן געדוכט קליינינקע און לענגלעכע בלעטלעך און רינגלען אַרום דעם שטענגל ווי אַ ספּיראַל. ווען מען זאָל אַ הייפעלע מעך אויס- טריקענען אויף דער לופט, וועלן זיך די בלעטלעך צונויפ-וויק- לען און זיך צודריקן צום שטענגל. עס איז אַבער גענוג אַזאַ טרוקענעם שטענגל אַראָפּלאָזן אין וואַסער אָדער פשוט באַ- שפּריצן אים, כדי די בלעטלעך זאָלן פאַר אונזערע אויגן זיך צעלאָזן. דאָס זעלבע וועט אויך פאַרקומען, אמת אַ סך פאַמע- לעכער, ווען מען זאָל אַראָפּלאָזן אין וואַסער נאָר דעם עק שטענגל מיט די הערעלעך. קומט אויס, אַז דער האַרמעך קאָן מיט זיינע בלעטלעך איינזויגן וואַסער. אַזאַ אייגנשאַפט האָבן ניט פאַרמאָגט די פריער באַטראַכטע געוויקסן. אַ דאַנק דעם קאָן די מעך-דעקע אויסגעטריקנט ווערן און ווידער אָפּלעבן ביים ערשטן רעגן.

זומער און האַרבסט-צייט קאָן מען זען, ווי דער האַר- מעך פאַרמערט זיך. צו יענער צייט הויבן זיך אויף אויף לאַנגע פּיסלעך איבער דער מעך-דעקע גאַנץ שיינע פּושקעלעך מיט ספּאָרן. די פּושקעלעך זיינען אויפן פּאָלגענדן אופן געפויט; צוערשט זיינען זיי פון אויבן באַדעקט מיט אַ היטעלע פון הערעלעך. אַראָפּגענומען דאָס היטעלע—בלייבט דאָס פּושקעלע צוגעדעקט מיט אַ קיילעכיקן דעקעלע. אַראָפּגעהויבן דאָס דע- קעלע—זיינען מיר נאָך אַלץ צו די ספּאָרן ניט דעראַנגעגן. ווייזט זיך אַרויס, אַז די ראַנדן פון פּושקעלע זיינען געציינדלט. אויף די ציינדעלעך איז אַריבערגעצויגן אַ דין היטעלע, וואָס לאָזט ניט די ספּאָרן זיך אַרויסשיטן (פיג. 88, זייט 82).

שפעטער, ווען די ספּאָרן ווערן צייטיק, גלייכן זיך די ציינדלעך אים און הויבן



עטוואָס אויף דאָס הייטעלע; ערשט דעמאָלט קאָן דער ווינט צווישן די ציינדלעך אַרויסבלאָזן די ספּאַרן. אויף צו באַטראַכטן דעם בוי, דאַרף מען האָבן אַ פּאַרגרעסער-גלאָז.



פיג. 88. אַ פּוישקלע פּון האַרמעך. 1—מיטן היטעלע; 2—דאָס היטעלע אַראָפּגענומען; 3—דאָס דעקלע אויך אַראָפּגענומען, עס שיטן זיך די ספּאַרן (פּאַרגרעסערט).

אויך ביים האַרמעך בילדעט זיך צו-ערשט פּון דער ספּאַרע אַ פּאַרשפּראַץ און פּון אים שוין דאָס געוויקס.

### אַנדערע מעך-אַרטן.

אַלע מעך-אַרטן פּאָדערן זייער ווייניק. זיי וואַקסן אויף ווילע שטיינער, אויף דעכער, אויף שטאַמען פּון ביימער און בכלל אַפילו אויף אַזעלכע ערטער, וווּ וואַסער איז קאַרג און קיין באַדן איז ניטאָ. זיי אַליין, צוואַמען מיט נאָך אייניקע אַנדערע געוויקסן, שאַפן אַ

באַדן דאַרטן, וווּ ער איז פּריער ניט געווען. ווי אַזוי דאָס קומט פּאַר, קאָן מען זען אויף אַזאַ ביישפּיל. אין די וועלדער פּון צפּון-רוסלאַנד טרעפּן זיך אָפט גרויסע שטיינער. זייער אויבערפּלאַך איז אָפט אין גאַנצן באַדעקט מיט אַ געדיכטער קאָבריצע פּון מעך. ווען מען זאָל זי אַראָפּרייסן, וועט מען זען, אַז אונטערן מעך איז דער שטיין צעגעסן געוואָרן דורך די זויערע זאַפּטן, וואָס בילדן זיך, ווען עס פּוילן די אָפּגעשטאַרבענע טיילן פּון מעך. אויף דער מעך-דעקע טראַנט דער ווינט אָן פּאַרשיי-דענע זאָמען, און מען קאָן גאַנץ אָפט באַמערקן, ווי צווישן מעך צעשפּראַצן זיך שוין אַנדערע געוויקסן. אויף אַזאַ אופן קומט אויס, אַז מעך-אַרטן זיינען די ערשטע באַווינער פּון נייע ערטער און גרייטן צו אַ מעגלעכקייט אויך פּאַר אַנדערע געוויקסן זיך צו באַזעצן.

מעך-מינים נעמען אַ גרויסן אָנטייל אין אויסבילדן טאַרף. באַזונדערס דער טאַרף = מעך אָדער „ספּאַגנום“. צוואַמען מיט אַנדערע געוויקסן פּאַרוואַקסן זיי גאַנצע אַזערעס, אָפּשטאַרבנדיק פּילן זיי זי אָן מיט שלאַם און פּוילעכץ, פּאַרוואַנדלען זיי צוערשט אין זומפן און נאָכדעם אין טאַרף-פּלעצער. היות, מעכן קאָנען מיט די פּלעטער איינזויגן פּיל וואַסער זיינען זיי פּכה צו פּאַרוואַנדלען אין זומפן ערטער, וואָס זיינען לכתחילה טרוקן געווען. אַזאַ פּאַר זומפונג דורך מעך קומט אָפט פּאַר אין וועלדער (פיגור 89, זייט 83).

זאָמען = און ספּאַרן = געוויקסן. ווי מיר זעען איצט, קאָן מען אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, איינטיילן אין צוויי גרופּעס: די ערשטע גרופּע בילדעט פּלומען, וווּ עס קומט פּאַר אַ באַשטייבונג, וואָס דערפּון באַקומען זיך זאָמען. זיי צע-שפּראַצן זיך גלייך צו אַ מוטער-געוויקס. די צווייטע גרופּע בילדעט גאָר ניט קיין פּלומען, און די ספּאַרן בילדן זיך, ווי אַ געוויינלעכער אויסוואַקס אויף פּאַרשיידענע טיילן פּון מוטער-געוויקס. פּון די ספּאַרן אַנטוויקלט זיך צוערשט אַ פּאַרשפּראַץ און פּון אים קומט שוין אַרויס דאָס מוטער-געוויקס. די ערשטע רופן זיך זאָמען = אָדער פּלומען = געוויקסן, די צווייטע = ספּאַרן = אָדער אַנבילומיקע גע-וויקסן.

אונז איז שוין ניט איין מאָל אויסגעקומען באַנוצן אַ פּאַרגרעסער-גלאָז. איצט שטייט אונז פּאַר זיך באַקענען מיט געוויקסן, וואָס זיינען אַזוי קליין, אַז אפילו אין אַ פּשוטן פּאַרגרעסער-גלאָז—אין אַ לופּע—קאָן מען ניט זען זייערע טיילן. מען דאַרף זיי זייער שטאַרק פּאַרגרעסערן און דעריבער קומט אויס באַנוצן אַן אינסטרומענט, וווּ עס

איז פאראן ניט איין פארגרעסער-גלאָז, נאָר עטלעכע. צוזאָ אינסטרומענט רופט זיך מיקראַסקאָפּ (מיקראַס-קליין, סקאָפּעאַ-איך קוק). ביים באַטראַכטן וועלן מיר פאָר-גרעסערן די געוויקסן אָדער 60-80 מאָל, אָדער שטאַרק-אַ מאָל 300-400.

### ספיראָגירע.

לאַמיר נעמען אין אַ גלעזערנער כלי אַ ביסל גרינעם שלאָם, וואָס שווימט אונטערן אויבערפלאַך פון אַ טיכל אָדער אפילו פון אַ געוויינלעכער פּרילינגס-קאַ-לייזשע. אַ טראָפּן וואַסער מיט עטוואָס שלאָם וועלן מיר באַטראַכטן אונטערן מיקראַסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז דער שלאָם באַשטייט פון פיל דיניקע פּע-דימלעך. יעדעס פּעדימל איז אַ באַזונדער געוויקס פון די וואַסער-וויקסן. אָפטער וועלן מיר צווישן זיי באַגעגענען די ספיראָגירע.

אונטערן מיקראַסקאָפּ וועלן מיר זען ביי אַ שוואַכער פאָרגרעסערונג (60-80 מאָל, פיג. 90, זייט 84), אַז די ספיראָגירע באַשטייט פון איין איינפאַכן פּאָדים אָן פאָרצווייגונגען און אָן אָנ-וויקסן. דאָ קאָנען מיר ניט געפינען קיין וואַרצלען און בלעטער. אין אַזעלכע פּאלן זאָגט מען, אַז דאָס געוויקס באַ-שטייט פון איין „טייגל“.



פיגור 89. (לינקס), ספּאַנגום אָדער טאַרף-מעך (רעכטס), וואַלד-מעך.

דאָס ערשטע, וואָס מיר וועלן באַמערקן אונטערן מיקראַסקאָפּ ביים באַטראַכטן דאָס טייגל פון דער ספיראָגירע, איז דער שיינער גרינער באַנד, וואָס גייט זיגזאַגנױז דורך דעם גאַנצן פּאָדים. פּאָרזיכטיק דרייענדיק דעם שרויף פון מיקראַסקאָפּ, קאָן מען זיך איבערצייגן, אַז דאָס טייגל פון דער ספיראָגירע שטעלט פאָר אַ טרייבל מיט דורכלױכטיקע ווענטלעך, און דער גרינער באַנד ציט זיך ספיראַל (ווי דער קאַרב אויף אַ שרויף) ביי די ווענטלעך פון טרייבל פון אינעווייניק. אָט איבער דעם ספיראַל-באַנד רוכט זיך טאַקע דאָס געוויקס ספיראָגירע (\*). די ווענטלעך גופא רופן זיך הייטל. גוט זיך צוקוקנדיק, וועלן מיר באַמערקן, אַז דער גרינער באַנד איז ניט קיין גאַנצער, ער באַשטייט פון באַזונדערע אָפּגעשניטענע שטיקלעך. דאָרט, וווּ דער באַנד איז אי-בערגעהאַקט, קאָן מען באַמערקן שיידווענטלעך, וואָס גייען אין דער קווער (אין דער ברייט) דורך דעם פּאָדים און טיילן אים אויף אַ שורה בערך גלייכע טיילן. יעדער פּאָדים-טייל רופט זיך „קעמערל“. יעדעס קעמערל האָט זיין שטיקל גרין-באַנד. קוקט זיך צו, וועט איר באַמערקן, אַז דער גרינער שטאַף איז געדיכט אָנגעזעצט אויף אים,

(\* פון לאַטיינישן spirula — ריינגונג, ספיראַל אין qyrós — רונד.

ווי גרייפעלעך אָדער גרינע קנעפעלעך, דעריבער קומט ער אויס אין גאַנצן גוין. דער גרינער שטאַף רופט זיך **כלאָראָפּיל\***, דער באַנד — **כלאָראָפּיל-באַנד**.

מיר וועלן איבערלייגן איצט די ספּיראָגירע אין אַ 10 פּראָצענטיקער צעלאָזונג פון סאַלפּעטער (סעליטערע) און דערנאָך זי ווידער נעמען אונטערן מיקראָסקאָפּ. מיר וועלן זען, ווי דאָס בילד האָט זיך פאַר אונזערע אויגן געביטן. דער **כלאָראָפּיל-באַנד** איז אָפּגעשטאַנען פון די ווענטלעך, און עס זעט זיך איצט אין יעדער קעמערל אונטערן הייטל אַ שלאָם אָן אַ קאָליר, און אין אים געפינט זיך דער **כלאָראָפּיל-באַנד**. אונטער דער ווירקונג פונם סאַלפּעטער איז דער שלאָם אָפּגעשטאַנען, צונויפגעקנייטשט זיך אין אַ קייקעלע און ציט איין אויך דעם **כלאָראָפּיל-באַנד**. איצט זיינען קלאָר קענטיק אויך די שיידווענטלעך. דער שליט רופט זיך פּראָטאָפּלאַזמע (פיג. 91).

עטוואָס שווערער איז צו באַמערקן דעם געדיכטערן ניט קאָלירטן קערן, וואָס הענגט אין יעדער קעמערל אויף גליווער-פעדים פון דער פּראָטאָפּלאַזמע.

אויף אַזאַ אופן באַשטייט דאָס טייגל פון דער ספּיראָגירע פון קעמערלעך, באַדעקט מיט אַ ניט-קאָלירטן הייטל. אין די קעמערלעך געפינט זיך די פּראָטאָפּלאַזמע מיטן קערן און **כלאָראָפּיל-באַנד**. שפעטער וועלן מיר זיך באַקענען מיט דער באַטיי-טונג פון די אַלע טיילן.

איצט לאָמיר ביי אַ שטאַרקערער פאַרגרעסערונג באַטראַכטן די שיידווענטלעך און דאָס הייטל פון דער ספּיראָגירע, מיר זעען, אַז דאָס הייטל באַשטייט פון צוויי שיכטן. דער דרויסנדיקער באַדעקט דעם גאַנצן פּאָדים, ווי מיט איין גאַנצן העמדלעך, און דער אינעווייניקסטער באַדעקט יעדער קעמערל באַזונדער (פיג. 90).

קומט אויס, אַז דער פּאָדים שטעלט פאַר קעמערלעך, צונויפגעקלעפט צוזאַמען אין איין שורה און אַריינגעלייגט אין איין אַלגעמיינעם טרייבל — דעם דרויסנדיקן הייטל. די קעמערלעך זיינען צונויפגע-קלעפט ניט מיט די גאַנצע שיד-ווענטלעך זייערע, נאָר אין מיטן ביי די ווינקלען אָבער גייען זיך די הייטלעך פאַנאַנדער און בילדן צווישן זיי אַ פרייען אָרט, וואָס איז אָנגעפילט מיט וואַסער.

פיג. 90. דריי קעמערלעך פון אַ ספּיראָגירע-פּאָדים. דאָס אויבערשטע (3) באַלד נאָך דער טיילונג.

פיגור 91. איין קעמערל (ניט פון ספּיראָגירע). לינקס אין וואַסער, רעכטס אין אַ טראָפּן סאַלפּעטער-צעלאָזונג.

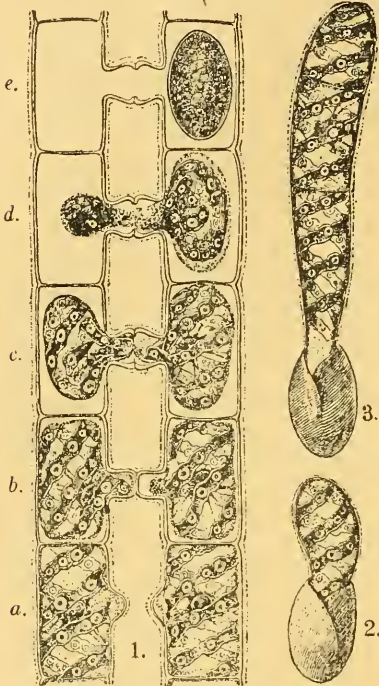
דער פּאָדים וואַקסט אין דער לענג אויף אַזאַ אופן: אין איינציקע קעמערלעך טיילט זיך דער קערן אויף דער העלפט, דערנאָך אויך די פּראָטאָפּלאַזמע, און נאָכדעם הויבט אָן פון הייטל אַריינצואַקסן אינעווייניק אַ שיידווענטל, וואָס צעטיילט דאָס קע-

\* כלאָראָס-גריין; טיילען-בלאָט.



מערל אויף צוויי (דאָס מוטער-קעמערל אויף צוויי טאָכטער-קעמערלעך); אין יעדער קעמערל וועט דעמאָלט זיין אַ העלפט פונם מוטער-קערן, פון דער פראָטאָפּלאַזמע און כלאָראָפּיל-באַנד. באַלד וועלן די טאָכטער-קעמערלעך אויסוואַקסן און דערגרייכן צו דער גרייס פון מוטער-קעמערל. אויף אַזאָ אופן צעוואַקסן זיך די ספּיראָגירע-פעדים דורך טיילונג פון די מוטער-קעמערלעך און בילדן דעם שליים, וואָס שווימט אין שטילע וואַסערן.

פּרילינג-צייט קאָן מען געפינען אויך אַנדערע ספּיראָגירע-פעדים. זיי קומען אויס ווי געקרוינטע, אונטערן מיקראָסקאָפּ וועלן מיר דעמאָלט זען, אַז דאָס זיינען צוויי פעדים, איינער מיטן אַנדערן באַהעפט אין דער לענג. אויף דער פיגור 92 איז צו זען, אַז די קעמערלעך פון ביידע פעדים האָבן אַרויסגעלאָזט איינס אַנטקעגן דעם צווייטן אַזעלכע אויס-וואַקסן, ווי פינגער, וועלכע גייען זיך צונויף אַזוי, אַז די גאַנצע פיגור איז ענלעך צו אַ לייטער. גוט זיך צוקוקנדיק, קאָן מען זען, ווי דאָס קומט פאַר, צוערשט וואַקסן אויס געוויינ-לעכע אַנוואַקסן אויף די קעמערלעך (a), שפע-טער קומען זיך די אַנוואַקסן צונויף (b), די שידווענטלעך צווישן זיי ווערן צעלאָזט און קומען אום, און עס בילדעט זיך אַ מין פאַר-בינדונגס-טרייבל פון איין קעמערל צום צווייטן.

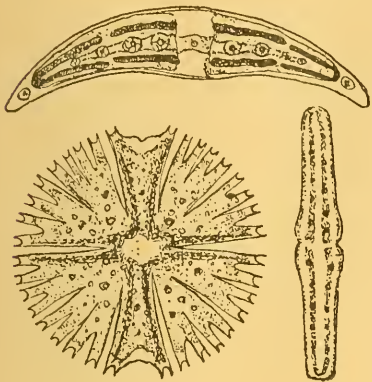


דערנאָך (דאָס קאָן מען זען אויף אַן אַנדער טייל פּאָדים) שטייט דער אינהאַלט פון די קע-מערלעך אָפּ פון די ווענטלעך, נאָך שפעטער גיסט זיך אַריבער דורך דעם פאַרבינדונגס-טרייבל דער אינהאַלט פון איין קעמערל אין דאָס אַנטקעגנ-דיק קעמערל פון שכנישן פּאָדים און פאַר-ייניקט זיך מיט זיין אינהאַלט. די פאַרייניקטע מאַסע פאַרצייט זיך מיט אַ פעסט הייטל, און עס באַקומט זיך אַ ספּאָרע. אויב דער ספּיראָגירע-פּאָדים ווערט פאַרטריקנט אָדער פאַר-פרוירן פּאָלט די ספּאָרע אַרויס פון איר קע-מערל און צעוואַקסט זיך פּרילינגס-צייט צו אַ נייעם פּאָדים. בכּן קומט אויס, אַז ביי דער ספּיראָגירע דינען די ספּאָרן דערצו, אַז דאָס געוויקס זאָל קאָנען איבערטראַגן די אומגינסטיקע שווערע צייטן (ווינטער און טריקע-ניש) און דאָך בלייבן פעק צום ווייטערדיקן לעבן.

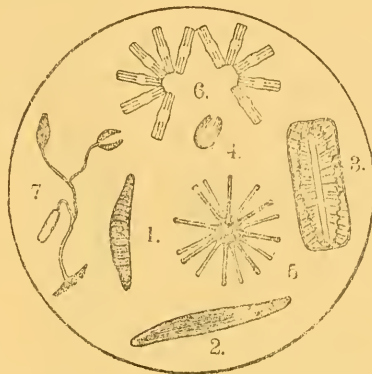
**אַנדערע וואַסער-וואַקסן.**

אַ חוץ דער ספּיראָגירע, וועלן מיר אין וואַסער-שלאַם באַגעגענען אויך אַנדערע פעדים-אַרטיקע וואַסער-וואַקסן („פעדים-וואַקסן“), וואָס שווימען פריי אַרום אָדער באַדעקן מיט אַ גליטשיקער דעקע שטיינער און אַנדערע זאַכן, וואָס ליגן אין וואַסער. פאַראַן אַזעלכע וואַסער-וואַקסן, וואָס אין זייער טייגל זיינען ניטאָ קיין

שייד = ווענטלעך, אזוי אז זיי באשטייען פון איין איינציק קעמערל. אין שלאס, וואָס אויף די אונטערוואַסערדיקע טיילן פֿין זומפֿן-מען, אָדער אין דעם ברוינעם הייטל, וואָס שווימט צאַמאַל איבערן אויבערפֿלאַך פֿון טייכן, אָזערעס, קאַלושעס, קאָן מען זען אונטערן מיקראָסקאָפֿ (פיג. 93, און 94) זייער שיינע צירטע



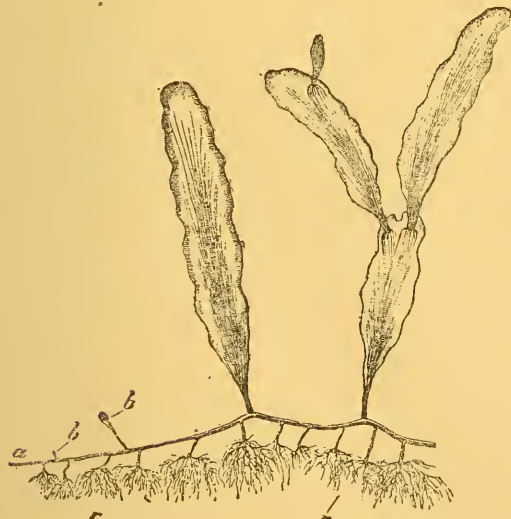
פיגור 94. איינקעמערלידיקע וואַסער-וואַקסן פֿון 200 מאָל פֿאַרגרעסערט.



פיגור 93. איינקעמערלידיקע וואַסער-וואַקסן פֿון זיס וואַסער אונטערן מיקראָסקאָפֿ, פֿאַרגרעסערט 100 מאָל.

שטערנדלעך, לענגלעכע פירעקן, האַלבע לבנות און אַנד. דאָס אַלץ זיינען וואַסער-וואַקסן. טייל זיינען גרינע, אַנדערע געלבלעכע אָדער ברוינע. ביי אייניקע ווידער איז דאָס הייטל אזוי פֿיין און דין באַמאַלט, אז מען קאָן עס באַמערקן נאָר אין אַ גוטן מיקראָסקאָפֿ. באַזונדערס פֿיל וואַסער-וואַקסן

זיינען פֿאַראַן אין ים (פיג. 95 און 96). דאָ זיינען זיי רייך אין פֿאַרבן און פֿאַרמען און צייכענען זיך אויס



פיגור 96. אַ וואַסער-וואַקס מיט כלומרשטע וואַרצלען, שטענגל און בלעטער, אין אמתן אָפֿער באַשטייט דער גאַנצער קערפֿער פֿון גרויסן קעמערל.



פיגור 95. איין אַרט פֿון די רויטע וואַסער-וואַקסן.

אָפּט מיט זייער שיינקייט. עס זיינען פאַראַן וואַסער-וואַקסן רויטע, ברוינע און בלו-גרינע.

די צאָרטע און דינע טייגלעך פון די וואַסער-וואַקסן דערגרייכן אָפּט אין ימים צו ט קאַלעסאַלער גרייס-ביז אַ האַלב ווערטט אין דער לענג. קיין איין געוויקס אויף דער יבשה קאָן ניט האָבן אַזאַ גרייס, קיין איין שטאַם וואָלט ניט געקאָנט אויסהאַלטן אַזאַ נשא פון בלעטער.

כאָטש די גרעסטע מערהייט פון וואַסער-וואַקסן געפינט זיך נאָר אין וואַסערן, דאָך זיינען פאַראַן אויך אַזעלכע, וואָס וואַקסן אין דער לופט. אַזוי, למשל, באַשטייען די גרינע פלעקן, וואָס מען זעט אַמאָל אויף ווענט פון הייזער, אויף בלעכערנע ריגועס אָדער אויף דער קאָרע פון ביימער—פון קליינע וואַסער-וואַקסן.

ווי פאַרשיידנאַרטיק די וואַסער-וואַקסן זאָלן ניט זיין, ווי ענלעך זייערע באַזונדע-רע טיילן זאָלן ניט זיין צו בלעטער, שטענגלעך אָדער וואַרצלעך, איז דאָס נאָר אַן אויסווייניקסטע ענלעכקייט: קיין אמתע בלעטער אָבער מיט אָדערן, קיין שטענגלעך און וואַרצלעך זיינען ביי וואַסער-וואַקסן ניטאָ. זיי באַשטייען פון אַן איינפאַכן טייגל און פאַרמערן זיך אָדער דורך טיילונג פון די קעמערלעך אָדער דורך ספּאָרן-בילדונג.

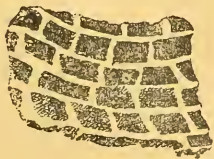
מיט די וואַסער-וואַקסן קאָנען מיר פאַרענדיקן אונזער ערשטע באַקאַנטשאַפט מיט געוויקסן: אָנגעהויבן פון די שטאַרק-געגלידערטע און קאָמפּליצירטע, נאָר אונז מער באַקענטע, זיינען מיר דערגאַנגען ביז צו די איינפאַכסטע געוויקסן, וואָס ביי זיי באַ-שטייט דער גאַנצער קערפער פון איין טייגל. באַטראַכט דאָס טייגל אונטערן מיקראַ-סקאָפּ, האָבן מיר געזען, אַז עס באַשטייט פון באַזונדערע ענלעכע טיילן. די טיילן האָבן מיר אָנגערופן קעמערלעך.

און ניט נאָר ביי דער ספּיראָגריע אַליין איז דער קערפער צונויפגעשטעלט פון קעמערלעך.

### דאָס קעמערל.

מיט אַ יאָר צוויי הונדערט און פופציק צוריק האָט דער ענגלישער געלערנטער, הוק, דער ערפינדער פון מיקראַסקאָפּ, געפרווט באַטראַכטן אַ דין פעניצל פון אַ געוויינלעכן קאָריק אונטער זיין אינסטרומענט. ער האָט געזען, אַז דאָס פעניצל קאָריק זעט אויס אונטערן מיקראַסקאָפּ, ווי אַ נעץ אָדער ווי געהאַפטע שפיצן. דערפון האָט ער ריכטיק אַרויסגעדערונגען, אַז דער קאָריק באַשטייט בכלל פון אַ סך קלייניקע קעסטעלעך, ווי די וואַקס-קעמערלעך פון אַ בינשטאָק. הוק האָט טאַקע אָנגערופן די קעסטעלעך—“קעמערלעך” (פיג. 97).

אין אַ קורצער צייט נאָך הוקן האָבן דער איטאַליענער, מאַלפיגי, דער ענגלענדער, גריז, און נאָך זיי אַ גאַנצע ריי אַנדערע געלערנטע פעסטגעשטעלט, אַז וואַסער טייל פון אַ געוויקס מיר זאָלן ניט נעמען, וועלן מיר שטענדיק אין מיקראַסקאָפּ דערזען, אַז ער איז קעמערלדיק געבויט. אַנדערש געזאָגט: מיר מעגן זיך פאַרשטעלן, אַז יעדער געוויקס איז צו-נויפגעלייגט פון קעמערלעך, אַזוי ווי אַ מויער פון ציגל און אַזוי ווי דער מויער וואָלט צעפאַלן, ווען מען זאָל אַרויסברעכן דעם קאַלך (אָדער צעמענט), וואָס קלעפט צונויף די ציגל, אַזוי וואָלט זיך אויך צעשאַטן דאָס געוויקס, ווען מען וואָלט צעלאָזט דעם קליי, וואָס מיט אים זיינען זיינע קעמערלעך צונויפגעבונדן. געוויס פאַרשטייט זיך, אַז דער פאַרגלייך פון

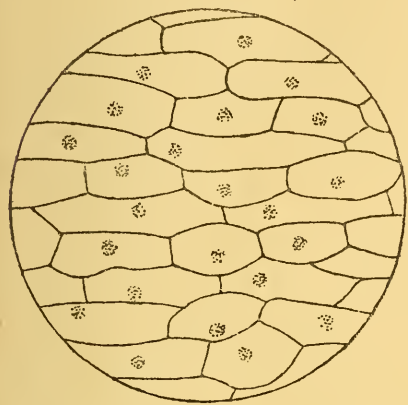


פיגור 97. הוקס בילד פון אַ שטיקל קאָריק אונטער זיין מיקראַסקאָפּ.



א קעמערל צו א ציגל איז צו פשוט: ווי מיר האָבן שוין געזען ביי דער ספיראָגירע איז יעדער קעמערל באַזונדער זייער קאָמפּליצירט געבויט.

כדי אַליין צו זען דעם קעמערלדיקן בוי פון געוויקסן, וועלן מיר נעמען דאָס דינע דורכלויכטיקע הייטעלע, וואָס באַדעקט די שופן פון אַ ציבעלע (פון אַ היאַצינט אָדער אַ געוויינלעכער). דאָס הייטעלע נעמט זיך גרינג אַראָפּ, און ווען מען זאָל דאָס אַוועקלייגן אין אַ טראָפּן וואַסער אויף אַ גלעזל, וואָס רופט זיך „זאָך-גלעזל“ און צו-דעקן מיט אַ צווייטן דינינקן „דעק-גלעזל“, וועט מען דורכן מיקראָסקאָפּ זען אַ בילד ענלעך צו דעם, וואָס עס האָט געזען הוק צום ערשטן מאָל (פיג. 98). דאָס זיינען די



פיגור 98. דאָס הייטל פון אַ ציבעלע שופּ אונטערן מיקראָסקאָפּ.

ווענטלעך פון באַזונדערע קעמערלעך. די הייטלעך זעען מיר דייטלעך, דער אינהאַלט אָבער זייערער איז אויף אַזוי פיל דורכ-לויכטיק און ניט קאָלירט, אַז מען קאָן אים כמעט ניט באַמערקן. כדי אים צו דערזען, דאַרף מען אים עטוואָס צופאַרבן. מיר וועלן אַ שטיקל הייטל אַריינלייגן אין אַ שוואַכער צעלאָזונג פון רויטן פאַרב (פון וואָס מען מאַכט רויטן טינט), עטוואָס אָנוואַרעמען און דורכשווענקען אין וואַסער. דעמאָלט וועלן מיר קלאָר זען דעם אינהאַלט פון די קע-מערלעך: ער איז ראָזלעך באַפאַרבט געוואָרן; דאָס איז די פּראָטאָפּלאַזמע, וועלכע מיר קענען שוין פון דער ספיראָגירע. אין דער פּראָטאָפּלאַזמע וועלן מיר באַמערקן דעם קערן; פון פאַרב איז ער שטאַרק רויט געוואָרן. כמעט דאָס זעלבע בילד וועלן מיר באַקומען, ווען מיר וועלן אונטערן מיקראָסקאָפּ אַוועקלייגן אַ שטיקל הייטל פון אַ טראַדעסקאַנזיע-שטענגל (טראַדעסקאַנזיע איז אַ געוויקס, וואָס מען האַלט גאַנץ אָפט אויף די פענסטער פון די הייזער).

אין די פּאַרן איז גרינג צו דערזען דעם קעמערלדיקן בוי פון געוויקסן, ווייל דאָס הייטל איז דין און דורכלויכטיק; דעריבער טאַקע האָבן מיר אויסגעקליבן אַ הייטל. כדי זיך צו איבערצייגן, אַז ניט נאָר אַ הייטל, נאָר אויך אַ בלאַט, אַ שטענגל און בכלל אַלע אָרגאַנען פון געוויקסן באַשטייען פון קעמערלעך, דאַרף מען מיט זייער אַ שאַרפן גאָלמעסער אויסשניידן אַ דין פעניצל פון אַ טייל פון געוויקס. דאָס פעניצל דאַרף זיין אַזוי דין, עס זאָל זיך דורכלייכטן, עס זאָל פאַרכאַפן נאָר איין אָדער צוויי שיכטן קעמערלעך. ווען ניט, וועט דאָס בילד זיין ניט קלאָר.

געוויינלעך זיינען די קעמערלעך זייער קליין. זאָר זעלטן דערגרייכט זיי אַזאַ גרייס, אַז מען קאָן זיי באַמערקן מיטן בלויון אויג (אָן פאַרגרעסער-גלעזער). אַט, לַמִּשְׁלָּה, די זאַפטיקע גרייפּעלעך פון אַ צייטיקן קאַווען אָדער פון אַ מעליקן עפל שטעלן פאַר באַ-זונדערע איינציקע קעמערלעך. אין אויסנאַם-פאַלן טרעפן זיך נאָך גרעסערע קעמערלעך; אַזוי לַמִּשְׁלָּה, זיינען די באַזונדערע פעדימלעך פון וואַטע איינצלנע קעמערלעך, זייער דינע אָבער לאַנג אויסגעצויגענע. יעדער ספּאַרע פון אַ פעדער-גראַז אָדער בכלל פון ספּאַרן-געוויקסן, ווי אויך יעדער שטויבעלע פון אַ זאָמען-געוויקס שטעלט אויך פאַר איין איינציק קעמערל.

די באַשטאַנד-טיילן פון קעמערל. די אָדער יענע פאַרם באַקומט דאָס קעמערל

פון זיין הייטל. דערפאר האָבן גאַנץ לאַנג די געלערנטע געמיינט, אַז דאָס הייטל איז דער וויכטיקסטער טייל פון קעמערל; אויף דעם אינהאַלט האָט מען ווייניק אויפמערק-זאַמקייט געלייגט. ערשט שפעטער האָבן די געלערנטע פעסטגעשטעלט, אַז אויב עס איז פאַראַן פּראָטאָפּלאַזמע, קאָן דאָס קעמערל וואַקסן און זיין הייטל קאָן דיקער ווערן; איז אָבער קיין פּראָטאָפּלאַזמע מיט דעם קערן ניטאָ, קאָן דאָס קעמערל מער זיך ניט אומבייטן. עס איז אויך קלאָר געוואָרן, אַחוץ דעם, אַז עס זיינען פאַראַן געוויקסן-קעמערלעך הוילע, אינגאַנצן אָן אַ הייטל, און זיי באַשטייען נאָר פון פּראָטאָפּלאַזמע און אַ קערן. קומט אויס, אַז ניט די הויט, נאָר דוקא די פּראָטאָפּלאַזמע און דער קערן, וואָס געפינט זיך שטענדיק אין איר, זיינען די וויכטיקסטע טיילן פון קעמערל (פיג. 99).

די קעמערלעך, וועלכע זיינען פעיק צום וואַקסן, רופן מיר לעבעדיקע. אַזוי אָבער ווי דאָס וואַקסן הענגט אָפּ פון דער פּראָטאָפּלאַזמע, רופן מיר אויך די פּראָטאָפּלאַזמע — לעבעדיקע. ווען מיר וועלן אַ קעמערל מאַכן פאַרפירן אָדער צו-פיל אַנוואַרעמען, אָדער ווירקן אויף דעם מיט ספירט אָדער סם, וועט עס שוין מער ניט קאָנען וואַקסן; מיר זאָגן דאָן: דאָס קעמערל איז גע-שטאַרבן.



פיגור 99. בוי פון אַ געוויקסן-קעמערל. צו זען די הויט, די פּראָטאָפּלאַזמע, דער קערן און די וואַקסאָן.

באַטראַכטנדיק אַלץ, וואָס עס איז געזאָגט געוואָרן, וועלן מיר אויף דער פּראָגע, וואָס אַזוינס איז אַ קעמערל, דאַרפן ענטפערן: דאָס איז אַ ברעקעלע לעבעדיקע פּראָטאָפּלאַזמע מיט אַ קערן אינעווייניק. דער געדיכטער האַלב-פּליסיקער שטאָף פון דער פּראָטאָפּלאַזמע און דער געדיכטער רער קערן ווערט אָנגערופן ווייסל; ער איז טאַקע ענלעך צום ווייסל פון אַ הינער-שער איי. אונטערן מיקראַסקאָפּ קאָן מען דערקענען דאָס ווייסל מהמת זיין פעיקייט איינצוזויגן אייניקע פאַרב-שטאָפּן, ווי למשל עאָזין. יאָד גיט צו דער פּראָטאָפּלאַזמע אַ געלבלעכען קאָליר.

דער שטאָף, וואָס פון אים באַשטייט דאָס הייטל פון קעמערל, הייסט הויט-שטאָף אָדער צעלולאָז. וואַטע אָדער פילטער-פאַפיר זיינען ריינער צעלולאָז. זיי באַקומען זיך טאַקע פון די קעמערל-הייטלעך. דורכן הייטל דרינגט גרינג דורך וואַסער מיט די שטאָפּן, וואָס זיינען אין דעם צעללאָז. מיר האָבן עס געזען ביי דער ספיראָגירע.

אַחוץ דעם הייטל און דער פּראָטאָפּלאַזמע, איז נאָך אין יעדער דערוואַקסענעם קעמערל פאַראַן אויך קעמערל-זאַפט. דאָס איז וואַסער, וואָס אין דעם זיינען צעללאָז פאַרשיידענע שטאָפּן, אַרויסגעטיילטע פון דער פּראָטאָפּלאַזמע. דער קעמערל-זאַפט איז על פי רוב ניט קאָלירט און דעריבער אויך ניט קענטיק. נאָר ווען מיר וועלן אויסשניידן אַ פעניצל פון רויטן קרויט (פון אונטערן הייטל), וועלן מיר דייטלעך דערזען אונטערן מיקראַסקאָפּ טראָפּנדלעך קעמערל-זאַפט, ווייל ער טאַקע גיט דאָס צו די קרויטבלעטער זייער רויטן קאָליר. פון קעמערל-זאַפט הענגט אָפּ אויך דער קאָליר פון די קרויט-בלעטלעך ביי די בלויע, רויטע און וויאַלעטע בלומען. די זויערע שטאָפּן פון אַ ציטרין (אַ לימענע) און די זיסע — פון אַ קאָווען זיינען אויך צעללאָז זאַפט. קעמערל-זאַפט.

די טראָפּנדלעך זאַפט אין די קעמערלעך רופן זיך וואַקסאָן. אין גאָר יונגע

קעמערלעך זיינען קיין וואקואלן ניטאָ. זיי באַווייזן זיך שפעטער און צוואַמען מיטן קעמערל וואַקסן זיי אין צאָל און אין גרייס.

צום סוף קאָנען זיך די וואַקואַלן צונויפגיסן אין איין גרויסן וואַקואַל, וואָס פאַר-  
 נעמט כמעט דאָס גאַנצע קעמערל, און די פּראָטאָפּלאַזמע שפּרייט זיך דעמאָלט אויס  
 אַרום די ווענטלעך, ווי אַ דינער שיכט, אַזוי ווי שפּאַלערן אין אַ צימער לַמשל; און  
 פונדעסטוועגן לעבט די פּראָטאָפּלאַזמע, און פֿל זמן זי לעבט, לאַזט זי ניט אַרויס דורך  
 זיך די שטאָפּן, וואָס זיינען צעלאָזט אין דעם קעמערל-זאַפט. אָנגעשניטענע שטיקלעך  
 רויטע קרויט אָדער בוראַקעס באַפאַרבן כמעט קיין קאָלט וואַסער ניט (די פאַרב-שטאָפּן  
 געפינען זיך אין קעמערל-זאַפט, וואָס איז אַרומגערינגלט דורך דער לעבעדיקער פּראָ-  
 טאָפּלאַזמע). מען דאַרף אָבער נאָר אַנוואַרעמען דאָס וואַסער, די פּראָטאָפּלאַזמע וועט  
 אָפּשטאַרבן, און דער זאַפט וועט אַרויסגיין פון די קעמערלעך, און דאָס וואַסער וועט  
 באַפאַרבט ווערן. פון דער פּעיקייט ניט דורכצולאָזן קיין שטאָפּן-צעלאָזונגען פון קע-  
 מערל-זאַפט, וועלכע עס פאַרמאָגט די לעבעדיקע פּראָטאָפּלאַזמע, נעמט זיך פּאַלגנדע  
 ערשיינונג: אין זאַפט איז שטענדיק פאַראַן אָדער צוקער, אָדער זויערס, אָדער זאַלצן,  
 וואָס ציען דאָרשטיק איין וואַסער. דעריבער דרינגט אַריין אין קעמערל וואַסער אין  
 אַזאַ מאָס, אַז עס בלאָזט עס אויף און ציט אָן שטייף סיי דאָס הייטל, סיי די פּראָ-  
 טאָפּלאַזמע. און אַזוי ווי פון קעמערל לאָזט די פּראָטאָפּלאַזמע דעם זאַפט ניט אַרויס,  
 באַקומט זיך אַן אינעווייניקסטער דרוק („עס שפאַרט פון אינעווייניק“), איבער דעם  
 אינעווייניקסטן דרוק ווערט דאָס קעמערל האַרט און שטייף, ווי אַ גוט אָנגעבלאָזענע  
 פּילקע.

מיר ווייסן שוין, אַז דער גרינער קאָליר פון דער ספּיראָגירע נעמט זיך פון  
 דעם כלאָראָפּיל-באַנד, וואָס ציט זיך דורך די קעמערלעך. אַזעער אָבער טרעפט זיך דער  
 כלאָראָפּיל ביי געוויקסן אין אַ פאַרם פון גרייפּעלעך פון פאַרשיידענער גרייס. כדי  
 דאָס צו זען, לאָמיר אָפּרייסן אַ בלעטל פון וואַסער-געוויקס, וואָס רופט זיך עלאָדעאָ (\*  
 (וואַסער-מגפה) (פיגור 100) און טרעפט זיך זייער אָפט אין אונ-  
 זערע וואַסערן (מען האַלט עס אויך אין אַקוואַריום). אונטערן  
 מיקראַסקאָפּ וועלן מיר דערזען זייער פּיל גרינע כלאָראָפּיל-גריי-  
 פעלעך, וואָס ליגן אין דער פּראָטאָפּלאַזמע. אין יעדער קעמערל  
 וועלן מיר, אַחוץ דעם, אויך געפינען אַ קערן און אַ גרויסן וואַ-  
 קואַל. ווען מען זאָל באַטראַכטן דאָס עלאָדעאָ-בלאָט זומער אָדער  
 ניט שפעט אין האַרבסט, דערצו אין וואַרעמקייט, וועלן מיר נאָך  
 קאָנען באַמערקן, אַז די פּראָטאָפּלאַזמע באַוועגט זיך גאַנץ גיך,  
 ווי זי וואַלט פליסן אַרום די ווענטלעך און נאָכציען מיט זיך  
 אויך די כלאָראָפּיל-גרייפּעלעך.

ניט זעלטענער טרעפן זיך אין די קעמערלעך ניט-קאָלירטע  
 גרייפּעלעך קראַכמאַל. איינפאַכער פון אַלץ קאָן מען זיי זען,  
 ווען מען צעשניידט אַ קאַרטאָפּל און מען נעמט אַ ביסל זאַפט פון  
 שניט אין אַ טראָפּן וואַסער אונטערן מיקראַסקאָפּ. ביי אַ קליינער  
 פאַרגרעסערונג וועלן מיר זען גרויסע גלאַנציקע גרייפּעלעך  
 (פיגור 101, זייט 91). ביי אַ שטאַרקער פאַרגרעסערונג קאָן מען  
 אויך באַמערקן אין זיי אַ דינע אָנשיכטונג, ווי אויף דער פיגור  
 102 (זייט 91). די גרייפּעלעך קראַכמאַל זיינען פאַרשיידן ביי פאַר-

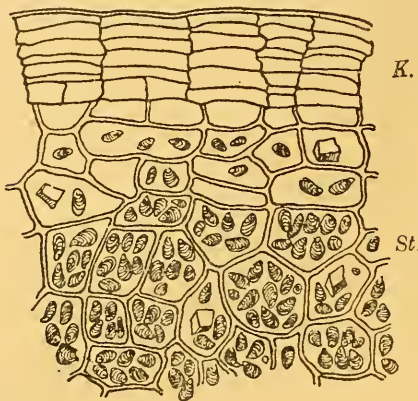


פיגור 100. וואַסער-מגפה.

(\* פון וואַרט helos—זומפּ.



שיידענע געוויקסן (פיגור 102). אין ווייצן-מעל, ווו קראַכמאַל איז דער הויפט-טייל, זיינען זיי אַזוי קיילעכיק; ביי בעבלעך אַוואַל; ביי האַבער באַשטייען זיי פון באַזונדערע ווינקלדיקע גרייפעלעך א. א. וו. אונטערן מיקראַסקאָפּ קאָן מען קראַכמאַל גרינג דערקענען דורך דעם, וואָס אַ שוואַכע צעלאָאָנוג פון יאָד גיט אים צו אַ בלויען קאָליר. אין די קעמערלעך זיינען פאַראַן אויך אַנדערע שטאָפּן, וואָס מיט זיי וועלן מיר זיך שפעטער באַקענען.

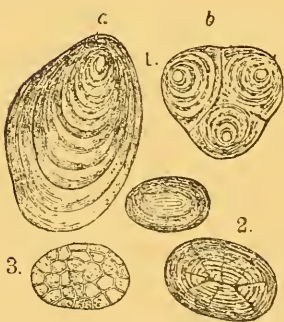


פיגור 101. א דין פעניצל פון קארטאָפּל-קנייה, אונטערן מיקראַסקאָפּ. K-קעמערלעך פון הויט; St-קעמערלעך אָנגעפילט מיט קראַכמאַל. 140 מאָס פאַרגרעסערט.

**טיילונג פון קעמערלעך; באַגריף**

וועגן געוועבן. קעמערלעך נעמען זיך שטענדיק פון אַנדערע קעמערלעך דורך טיילונג, אַזוי ווי ביי דער ספּראַגירע. די טיילונג גייט צו אַזוי, אַז פריער טיילט זיך דער קערן, נאָכדעם בילדעט זיך אין דער פּראָטאָפּלאַזמע אַ שיידווענטל, וואָס צע-טיילט דאָס קעמערל אויף צוויי נייע. ווען די נייע טאַכטער-קעמערלעך דער-גרייכן די גרייס פון דעם מוטער-קעמערל, טיילן זיי זיך ווידער און אַזוי ווייטער. אַט אַזוי קומען אַרויס פון עטלעכע קעמערלעך ביי דעם זאַמענקאַספּ אָדער גאַר פון איין קעמערל ביי די ספּאָרן גאַנצע, אָפּט קאָלאַ-סאַלע געוויקסן מיט זייערע פאַרשיידענע קאָמפּליצירט-געבויטע אָרגאַנען! ביי די

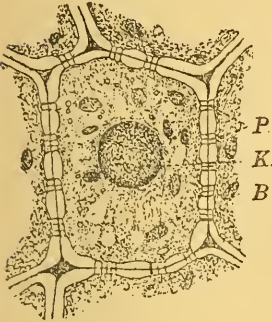
איינקעמערלדיקע געוויקסן בלייבן די נייע קעמערלעך, וואָס האָבן זיך געבילדעט ביים טיילן, ניט פאַרבונדן, און יעדער פון זיי וואַקסט נאָכדעם באַזונדער. ביי די פּליקעמערלדיקע געוויקסן בלייבען די קעמערלעך צונויף געבונדן צוזאַמען, די הייטלעך פון די קעמערלעך האָבן זייער דיניקע לעכעלעך, קוים צו באַמערקן, וואָס פירן פון איין קעמערל צום צווייטן (צינורטלעך, קאַנאַלע-לעך). דעריבער איז די פּראָטאָפּלאַזמע פון פאַרשיידענע קעמערלעך צונויפגעבונדן (פיגור 103, זייט 92).



פיגור 102. קראַכמאַל-קערנער. a 1 און b-פון קארטאָפּל; 2-פון בעבלעך; 3-פון האַבער. (שטאַרק פאַרגרעסערט).

ווען מען זאָל נעמען אונטערן מיקראַסקאָפּ אַ דין פעניצל, אויסגעשניטן פון שפיץ וואַרצל, אָדער שטענגל, בכּלל פון אַן אָרט, וואָס האַלט שטאַרק אין וואַקסן, וועלן מיר זען, אַז פון אָנהויב זיינען כמעט אַלע יונגע קעמערלעך עללעך איינס צום צווייטן, נאָר ווען זייער צאָל פאַרגרעסערט זיך, באַמערקט זיך אַלץ אַ גרעסערער אונטערשייד צווישן זיי. אין אַ דערוואַקסענעם געוויקס זיינען די קעמערלעך פון וואַרצל, למשל, לחלוטין ניט ענ-לעך צו די קעמערלעך פון בלאַט אָדער פון שטענגל; די קעמערלעך פון הייטל זיינען לגמרי אַנדערע, הן לויט זייער פּאָרם און הן לויט דעם אינעווייניקסטן בוי זייערן, ווי די קעמערלעך, וואָס אין שטאַם פון בויים. פאַרשטייט זיך, אז די סיבה דערפון ליגט אין דער אויפגאַבע פון די קעמערלעך. די קעמערלעך, וואָס פאַרטיידיקן דאָס געוויקס פון דרויסן (די קעמערלעך פון הויט), דאַרפן זיין אַנדערש געבויט, ווי די, וואָס גיבן

דעם געוויקס פעסטקייט, אָדער זיי פירן דורך וואַסער (קעמערלעך פון האַלץ א. א. וו.) די גרופעס קעמערלעך, וואָס זיינען ענלעך געבויט און פילן אויס פאַרן געוויקס איין אויפגאַבע, רופן זיך אָן געוועבן. למשל, די קעמערלעך פון דער הויט בילדן דאָס דעק-געוועב; די קעמערלעך פון האַלץ דורכפיר אָדער מעכאַניש געוועב א. א. וו. פאַרשטייט זיך, אַז יעדער געוועב קאָן לעבן נאָר דערפאַר, ווייל צוזאַמען מיט דעם זיינען אין געוויקס פאַראַן אויך אַנדערע געוועבן: די קעמערלעך פון הויט וואַלטן אויסגעטריקנט, ווען די קעמערלעך פון דורכפיר-געוועב וואַלטן צו זיי ניט געבראַכט קיין וואַסער.



פיגור 103. P - פראַטאָפלאַזמע-פעדים פון איין קעמערל צום שנישן; B - כלאָראַפילן; K - קערן.

### דאָס געוויקס איז אַ לעבעדיק באַשעפעניש.

אין פריערדיקן קאָפיטל האָבן מיר איינגעשטעלט, אַז דאָס קעמערל איז אַ קייקעלע לעבעדיקע פראַטאָפלאַזמע. פון קעמערלעך אָבער באַשטייט דאָך דאָס גאַנצע געוויקס. קומט אויס, אַז דאָס גאַנצע געוויקס דאַרפן מיר אויך אָננעמען פאַר אַ לעבעדיק באַשעפעניש. צי האָבן מיר דערויף רעכט? צי דען זיינען פאַראַן ביים געוויקס די סימנים, וואָס לויט זיי אונטערשיידן מיר צווישן לעבעדיקע און ניט-לעבעדיקע זאַכן?

פדי צו ענטפערן אויף דער פראַגע, לאָמיר זיך אַריינטראַכטן, אין וואָס ווייזט זיך אַרויס דאָס לעבן ביי בעל-חיים. ביי אַלע בעל-חיים אָן אויסנאַם הויבט זיך אָן דאָס לעבן דערפון, וואָס זיי ווערן געבאָרן פון עלטערן. פונקט אַזוי קאָן אויך קיין געוויקס, זאָל דאָס אפילו זיין דאָס איינפאַכסטע, ניט געבאָרן ווערן פון זיך אַליין. אמת, פריער זיינען בנוגע צו דער פראַגע געווען ספקות: מען האָט געמיינט, אַז די גאָר איינפאַכע ספּאָרן-געוויקסן ווערן אפשר באַשאַפן פון זיך אַליין פון פאַרשיידענע שטאָפן, אָבער קיינער האָט קיינמאָל ניט געטראַכט, אַז אַ דעמב, למשל, זאָל קאָנען אויסוואַקסן ניט פון אַ דעמב-נוס (חזירשער נוס), ווייך ניט פון אַ ווייצן-קערן א. א. וו. קומט אויס, אַז דעם סימן - דאָס געבאָרן ווערן פון עלטערן - פאַרמאָגן געוויקסן. פון געבאָרן אָן וואַקסט אַ בעל-חי, ביז ער ווערט דערוואַקסן, שטעלט דעמאָלט אויף אַ דור (האָט קינדער), נאָכדעם עלטערט ער זיך און שטאַרבט צום סוף אָפּ. פונקט דאָס זעלבע געפינען מיר אויך ביי געוויקסן. הייסט דאָס, אַז אויך לויט די סימנים מעגן מיר רעכענען געוויקסן פאַר לעבעדיקע באַשעפענישן.

אין משך פון גאַנצן לעבן שפייזט זיך אַ בעל-חי. ער נעמט אַריין אין זיך פאַר-שיידענע שטאָפן, און די שטאָפן גייען נאָך אַלערליי גלגולים און שינויים אויף צו בויען דעם קערפער פון בעל-חי. אַ זויג-קינד, למשל, שפייזט זיך נאָר מיט מילך, און אין דער זעלבער צייט וואַקסן ביי דעם די ביינער און דאָס פלייש און דער מאַר. ביי געוויקסן איז דאָס שפייזן זיך ניט אַזוי קענטיק, אָבער די רעזולטאַטן זיינען די זעלביקע. מיר זעצן, למשל, אַ שטוב-געוויקס אין אַ טעפל מיט ערד, מיר באַגיסן עס מיט וואַסער, שטעלן עס אַרויף אויף דער זון, אַמאָל וועלן מיר אפשר באַמיסטיקן די ערד מיט אַ הייפעלע פאַרשיידענע זאַצן, און ביי אונז פאַר די אויגן וועלן אויסוואַקסן נייע פלעטער, עס וועלן זיך אויסבילדן פלומען און אַמאָל אויך פרוכט. קומט אויס, אַז פון די שטאָפן, וואָס זיינען פאַראַן אין דער ערד, אין וואַסער, אין הייפעלע זאַצן, וואָס מיר האָבן צוגעשאַטן, און צום סוף אפשר אויך פון די שטאָפן פון דער לופט

וואָס אַרום — ווערן באַשאַפֿן גאָר אַנדערע שטאָפֿן, די שטאָפֿן פֿון בלאַט, בלום און פֿרוכט. קלאָר, אָו מיר האָבן רעכט צו זאָגן, אַז סײַ בעל־יִחִים און סײַ געוויקסן שפּײַן זיך און פֿאַרוואַנדלען די שפּײַז אין שטאָף פֿון זײער קערפּער.

דאָס אַלץ וואָלט שוין געווען גענוג, כּדי צו אָנערקענען די געוויקסן פֿאַר לע־ בעדיקע, נאָר מיר זײנען אײנגעוויינט צונױפֿצױבײַנדן מיטן פּאַגריף וועגן לעבן־פּאַווע־ גונגען: באַוועגט זיך עפעס — לעבט דאָס, קאָן זיך דאָס ניט זעלבשטענדיק באַוועגן — לעבט דאָס ניט. עס איז באַוואוסט, אַז די ווילדע מענטשן נעמען אָן לױט דעם סימן אויך אַ לאַקאָמאָטיוו און אַ דאַמפּער פֿאַר לעבעדיקע זאַכן.

נאָר אויך דעם סימן, כּאָטש ער איז גאָרניט קײן וויכטיקער (פּאַראַן בעל־יִחִים, למשל, וואַסער־שוואַמען, וואָס זײַן שטענדיק אויף אײן אָרט), פּאַרמאָגן געוויקסן. דער־ מאַנט זיך נאָר דעם שלאָף בײַ די בלעטלעך פֿון קלעווער, דאָס פּאַרמאַכן זיך פֿון קערבעלע ביים לופטל, דאָס אַראַפּבױגן זיך פֿון די בלומען ביים ראַנוקל אין אַ שלעכטן וועטער א. אַנד.

די באַוועגונגען זײנען לאַנגזאַמע, נאָר עס זײנען פּאַראַן אויך אַזעלכע געוויקסן, וואָס באַוועגן זיך גאַנץ געשוויינט. ווער האָט ניט געהערט וועגן דער שעמעוודיקער מימאָזע (פיגור 104), וואָס בײַ איר לײגן זיך די בלעטלעך צונױף, און דאָס גאַנצע צווייגל בױגט זיך אַראָפּ בײַ דעם מינדסטן אָנריר. שפעטער וועלן מיר זען, אַז עס זײנען פּאַראַן אײנקעמערלדיקע געוויקסן, וואָס שווימען זיך אַרום אין וואַסער, פּונקט אַזוי ווי די קלײנע מיקראַסקאָפּישע בעל־יִחִים חײמלעך. דאָך זײנען ביים רוב געוויקסן די באַוועגונגען זײער לאַנגזאַמע.



פיגור 104.

1—א שטיקל צווייגל פֿון אַ מימאָזע מיט אַן אָפּנעם בלאַט; 2—דאָס זעלבע, נאָכדעם ווי מען האָט זיך צוגערירט צו דעם.

געוויקסן באַוועגן זײער קערפּער, טרייבט אַ געלערנטער, אַזוי לײכט און פּרײַ, אַזוי גראַציעז, ווי דער פּלינקסטער בעל־יִחִים—נאָר אַ סך לאַנגזאַמער. די וואַרצלען גראָבן זיך אין דער ערד, זוכנדיק שפּײַז, די קנאָספֿן און שטענגלעך באַשרײַבן ריכטי־ קע קרײזן. די בלעטער און בלומען בױגן זיך אַראָפּ און צײטערן בײַ יעדער שינוי אין די אויסנווייניקסטע תנאים. די קלעטער־פּעדעמלעך דרײַען זיך און זוכן זיך אַ שטיצע, ווי זײ וואָלטן באַטאָפֿן מיט אויסגע־ צוגענע הענט די אַרומיקע זאַכן—נאָר אַ מענטש, וואָס איז ניט געוויינט זיך צוצוקוקן צו דעם, וואָס אַרום אים, גײט פּאַרביי און רעכנט דאָס געוויקס פֿאַר אַן אומבאַוועגלעכן און ניט לעבעדיקן, נאָר דערפֿאַר, ווייל ער וויל זיך ניט באַמײנן אָפּשטעלן נעבן דעם כּאָטש אויף אײן שעה צײט. דאָס גע־ וויקס האָט אָבער גענוג צײט, און דערײַפֿער אײלט עס זיך ניט, ווייל די רײזן פֿון דער געוויקסן־וועלט לעבן טױזנטער יאָרן און זעען, ווי בײַ זײערע פּיס שטײען אויף און קומען אום דורות מענטשן אָן אַ צאָל.

און אַזוי זאָגט אַלץ עדות, אַז מיר האָבן רעכט צו רעכענען געוויקסן פֿאַר לע־ בעדיקע באַשעפּענישן, נאָר דאָס לעבן זײערס גײט זיך לאַנגזאַמער און אַנדערש, ווי בײַ די בעל־יִחִים. און דערצו נאָך דאָס, וואָס רוב געוויקסן זײנען צוגעבונדן צו אײן אָרט, רופט אַרויס בײַ זײ אַ סך צופּאַסונגען, וועלכע זײנען ניט נױטיק די פּרײַ־לעבעדיקע בעל־יִחִים.



ווייטער וועלן מיר אויספארשן דאָס לעבן פריער פון די גרינע זאָמען-געוויקסן, אָנגעהויבן פון זייער ערשיינען אויף דער וועלט, און נאָכדעם אויך דאָס לעבן פון די ספּאַרן-געוויקסן.

### דער זאָמען.

זומער און באַזונדערס האַרבסט-צייט פאָלן אַרויס ביי פאַרשיידענע גראָזן און ביימער זייער פיל זאָמען פון די פרוכטן און ווערן צעטראַגן מיטן ווינט, ביז זיי פאָלן ערגעץ אַראָפּ אויף דער ערד. פון דעם מאָמענט, ווען די זאָמען האָבן פאַרלאָזן דאָס מוטעו-געוויקס, הויבט זיך אָן פאַר זיי אַ ניי זעלבשטענדיק לעבן. ווי אזוי אָבער זיי-נען זיי צוגעגרייט צו דעם און אין וואָס דריקט זיך אויס זייער צוגעגרייטיקייט?

פדי צו ענטפערן דערויף, דאַרף מען זיך פריער באַקענען מיטן געביי פון זאָמען. מיר וועלן נעמען זאָמען פון טערקישע בעבלעך אָדער פאַסאַלעס און לאָזן זיי פריער ווייכן זיך אין משך פון אַ מעת-לעת אין וואַסער.

פון דרויסן איז דער זאָמען באַדעקט מיט אַ גראָבער שאַלעכץ (אַ הייטל). אויפן אויסגעקארבטן טייל פון הייטל איז פאַראַן די שפור פון פעדמיל, וואָס אויף דעם איז דער זאָמען געהאַנגען אין פרוכט. דאָס איז דער קאַרב. איבערן קאַרב איז צו זען אַ קליין לעכעלע, וואָס דורך דעם גייט אַריין וואַסער אין זאָמען.

אונטערן הייטל, וואָס נעמט זיך גרינג אַראָפּ פון אויסגעווייקטן זאָמען, געפינט זיך דאָס שפּראַציל. עס באַשטייט פון צוויי העלפטן — זאָמענטיליל, וואָס זיינען צונויפגעלייגט מיט זייערע פלאַכע זייטן איינס צום צווייטן. די זאָמענטילילן זיינען צונויפגעוואַקסן אין איין אָרט, דאָרט וווּ עס הענגט אַראָפּ, ווי אַ קליין עקעלע, דאָס יונגע וואָרצעלע. דאָס קאָן מען באַמערקן נאָך אונטערן הייטל. פון וואָרצעלע ציט זיך אויף אויבן אַ שטענגעלע, וואָס ענדיקט זיך מיט אַ קנאָספעלע פון צוויי צונויפגע-לייגטע פלעטעלעך, וואָס זיינען פאַרקוועטשט צווישן די זאָמען-טיילן (פיג. 105).



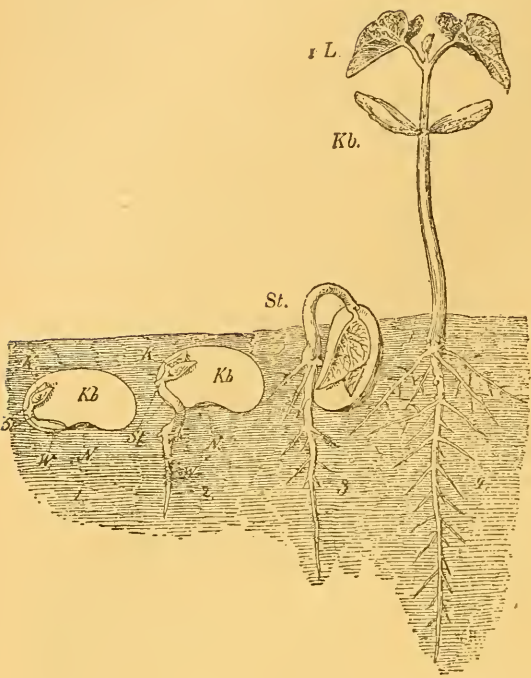
ווען מען לאָזט דאָס בעבל זיך צעשפּראַצן — בעסער אין איינע גענעצטע זעגשפענער — איז צו זען, אַז פריער רייסט דאָס הייטל דורך דאָס וואָרצעלע און צעוואַקסט זיך און בילדעט דעם הויפט-וואָרצל פון דעם בעבל מיט פאַרצווייגונגען (פיגור 106, זייט 95). נאָכדעם הויבט אָן וואַקסן דאָס שטענגעלע. עס ציט אַרויס די זאָמענטילילן מיטן קנאָספעלע, וואָס צווישן זיי, אויפן אויבערפלאַך פון דער ערד. דאָ הויבן אָן די זאָמענטילילן גרינען, זיי עפענען זיך פאַנאָדער און צווישן זיי באַווייזט זיך דאָס קנאָספעלע. פאַלד צע-וואַקסט עס זיך צו אַ גרינעם באַבלעטערטן שטענגל, און די זאָמענ-טיילן פאַרוועלן, ווערן איינגעשרומפן און פאַלן אָפּ.

פיג. 105. איין זאָ-מענטיליל פון אַ בעבל מיט דעם שפּראַציל. ביי דער זייט דאָס וואָרצעלע, אויבן דאָס קנאָספּל.

די זעלבע טיילן וועלן מיר געפינען ביי די אַרבעס-זאָמען. דער אונטערשייד באַשטייט נאָר אין דעם, וואָס ביים אַרבעס בלייבן די זאָמענטילילן אין דער ערד און ווערן גיט אַרויסגעטראַגן דורכן שטענגל איבער דער ערד.

מיט די זאָמען פון ווייץ זיינען מיר שוין באַקענט. מיר וועלן זיך דערמאָנען, אַז ערשטנס וואַקסט זיך ביי זיי צונויף די זאָמען-שאַלעכץ מיט די פרוכט-ווענטלעך און בילדעט די אזוי גערופענע קערן-פרוכטן. ווייטער פאַרמאָגט יעדער זאָמען אַ מעליקן ענדאָספערם (שפייז-געוועב) און אַ שפּראַציל, וואָס באַ-שטייט פון אַ קנאָספעלע, וואָרצעלע און איין זאָמענטיליל (דאָס שילדל, דעריבער — איינזאָמענטייליקע געוויקסן).

בכח, אונטערשיידט זיך דער ווייצן-זאמען פון די בעבלעך דערהויפט מיט זיי ענדאָספערם און דערמיט, וואָס ער האָט איינעם און ניט צוויי זאָמענטיילן. ביים צע- שפראַצן ווערט דער ענדאָספערם פון ווייץ האַלב-פליסיק און ווערט ביסלעכווייז אויסגענוצט. (אויף וואָס? פאַרוואָס רופט מען אים שפייז-געוועב?) (פיגור 107).



פיגור 106. צעשניידונג פון אַ בעבלעך-זאָמען. ביי 1, 2, 3 איז איין זאָמענטייל אַרפּאָגענומען.

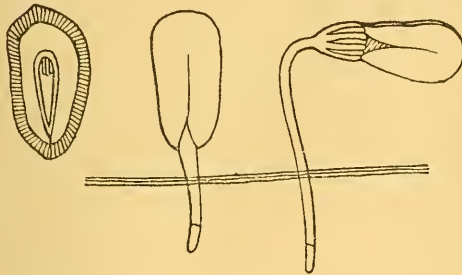
פאַר אַ ביישפּיל פון אַ זאָמען ביי די נאָדל-געוויקסן וועט אונז דינען דער צעדער-נוס (פיג. 108, זייט 96). דאָס זיינען די פרוכט פון דעם סיבירישן צעדער (ניט דער לבנון-צעדער). פון דרויסן איז דער נוס איינגעהילט אין אַ האַרטער שאַ- לעכץ. ביי זיין שאַרפן שפיץ האָט די שאַלעכץ אַ דין קאַנאַל-אַ-זאָ- מען-גאַנג. אינעווייניק אונטער דער שאַלעכץ איז פאַראַן אַ דין הייטל, וואָס אין דעם איז איינגעוויקלט דער יאָדער. ווען מען צעשניידט דעם יאָדער אויף צוויי העלפטן, קאָן מען געפינען דאָס שפראַצל, וואָס ליגט פריי אינעווייניק אין יאָדער אין אַ באַזונדער גריבעלע. אין אַ לופע (פאַרגרעסער-גלאַז) קאָן

מען זען, אַז דאָס שפראַצל באַשטייט פון אַ וואָר- צעלע, וואָס גייט איבער גלייך אין אַ שטענגל. ביים עק פון שטענגל זעט מען 10 דיניקע ציינ- דעלעך — דאָס זיינען צען זאָמענטיילן. ווען מען נעמט פאַרזיכטיק פאַנאַדער די זאָמענטיילן, קאָן מען געפינען צווישן זיי אַ קליין גרייפעלע, קוים צו באַמערקן. דאָס איז דאָס קנאָספעלע. דער יאָ- דער דאָט איז דער ענדאָספערם. ביים צעדערנוס האָט דער ענדאָספערם אין זיך אַ סך אייל. אין דעם קאָן מען זיך איבערצייגן, ווען מען זאָל צע- קוועטשן דעם נוס אויף פילטריר-פאַפּיר: עס וועט בלייבן אַן אייל-פלעק. ביים צעשפראַצן טראָגט דער שטענגל אַרויס די זאָמענטיילן איבער דער ערד, און זיי פאַרוואַנדלען זיך אין גרינע נאָדעלעך. דער ענדאָספערם ווערט ביסלעכווייז קלענער, און ווען עס באַווייזן זיך די ערשטע נאָדעלעך, פאַר- שווינדט ער אינגאַנצן. בכח באַשטייט ער אויך, ווי דער ענדאָספערם ביים ווייץ, פון שפייז-שטאָפן פאַרן שפראַצל.



פיגור 107. אַ דורכגעשניטענער זאָמען פון קוקורוזע. e—ענדאָספערם, טיילווייז שוין האַלב-פליסיק דערביי—דער זאָמען-טייל; רעכטס דאָס קנאָספל און אונטן דאָס וואָרצעלע (פאַרגרעסערט).

און אזוי געפינען מיר אין אלע זאמען פריער פאר אלץ א שפראַצל, וואָס האָט שוין אלע וויכטיקע אָרגאַנען פון קומענדיקן געוויקס: דאָס וואַרצלע, שטענגעלע און קנאָספּל. ווידער געפינען מיר אין אלע זאמען שפייז-שטאַפּן, וואָס דאַרפן דערנערן דאָס יונגע געוויקס, ביז עס וועט קאָנען אַליין שוין ציען זיין חיונה. אין טייל פּאַלץ איז די שפייז אָנגעזאַמלט אין ענדאָספּערם,



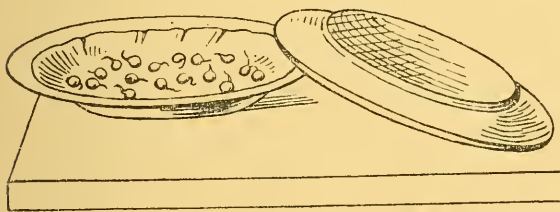
פיגור 108. א צעדערנוס און זיין צעשפראַצונג.

אין אַנדערע ווידער – אין די זאמען-טיילן – דעמאָלט זיינען זיי אָנגע-קוואַלן. צום סוף איז יעדער זאמען אינגעהילט אין אַ פעסטן הייטל, אָפּט-מאָלס אויך אַ פּאַרהאַלצטן, וואָס באַ-שיצט אים ביזן צעשפראַצן פון אַלער-ליי אומגינסטיקע צופאַלן. ווי מיר זען, באַזאָרגט זייער גוט דאָס מוטער-געוויקס די זאמען, ווען עס ריכט זיי אַרויס אויפן וועג אין לעבן אַריין.

### דאָס צעשפראַצן פון זאמען.

וואָס איז אָבער נויטיק, כדי די זאמען זאָלן קאָנען זיך צעשפראַצן? פריער פאר אלץ דאַרפן זיי זיין זריעה-פעיק, ד. ה. לעבעדיקע, פעיקע זיך צו צעשפראַצן. אין זאמען איז דאָס לעבן כמעט גאָר ניט צו באַמערקן. נאָר דעם אונ-טערשייד צווישן זריעה-פעיקע און ניט זריעה-פעיקע זאמען, וואָס זיינען אין פּלוג, אויסעווייניק גלייך, קאָנען מיר זען דורך אַזאַ פּרווה.

מיר וועלן אויף אַ טעלער, צווישן נאַסע שטיקער פילטער-פּאַפּיר (צוגעשניטן לויט דער גרייס פון טעלער) אַרײַנלייגן אַ באַשטימטע צאָל זאמען פון גערשטן, למשל (פיגור 109). מיר וועלן עס צודעקן מיט אַ צווייטן טעלער און אוועקשטעלן אין ניט



פיגור 109. די צעשפראַצונג פון זאמען אויף נאַסן פילטער-פּאַפּיר אין אַ טעלער.

זייער קיין קאַלטן אָרט. אין עטלעכע טעג אַרום וועלן די זאמען אָנהייבן זיך צע-שפראַצן – אַנדערע קערנער פריער, אַנדערע שפעטער, און עטלעכע וועלן זיך גאָר ניט צעשפראַצן, וויפיל מיר זאָלן ניט וואַרטן: זיי זיינען טויט (ניט זריעה-פעיק). ביי גוטע פעלד-בעלי-בתיים באַ-שטימט מען שטענדיק פאַרן זייען דעם פּראָצענט זריעה-

פעיקייט פון די זאמען, ד. ה. מען דערגייט, וויפיל זריעה-פעיקע זאמען זיינען פאַראַן אויף יעדער הונדערט, וואָס מען האָט גענומען פון זאַק אויף אַ פּראָבע.

ביי פאַרשיידענע געוויקסן האַלטן די זאמען איין זייער זריעה-פעיקייט ניט קיין גלייכע צייט. די אייל-זאמען (זומער-גלאַנג, פּלאַקס) פאַרלירן זי גיך, מעל-זאמען (קערן-זאמען פון שטרויגראַזן) האַלטן זי איין אַ מאָל צענדליקער יאָרן, און עס זיינען געווען פאַלן, ווען נאָך הונדערט יאָר זיינען נאָך אלץ די זאמען



געווען לעבעדיק, אויב זיי זיינען געהאלטן געוואָרן אין דער טרוקן. פאַרקעט זיינען זייער פיל זאָמען גלייך ווי זיי פאלן אַרויס פון פרוכט בשום אופן ניט פּעיק אַרויסצושפּראַצן. זיי דארפן זיך צוערשט טרוקנערהייט „אַפּליגן“, ווי עס זאָגן גערטנער. שוין אין זומער און האַרבסט ליגן אַ סך פּרישע זאָמען אין פייכטן און וואַרעמען באָדן, דאָך צעשפּראַצן זיי זיך ניט. זיי ליגן רויק איבער דעם האַרבסט און ווינטער און צעשפּראַצן זיך ערשט אין פּרילינג, אָפּט ביי אַ פיל קעלטערער טעמפּעראַטור, ווי אין פּאַריקן זומער און האַרבסט. ביי אַ טייל זאָמען, ווי אַ שטייגער פון ליפּע, געדויערט דער רוי-פּעריאָד ביז אַ פּאַר יאָר אַפילו. באַאַבזאכטונגען האָבן באַוווּזן, אַז אין אַזאַ טרוקענעם רוי-צושטאַנד קאָנען די זאָמען אַריבערטראָגן אַ סך גרעסערע היצן, קעלטן און טרוקעניש איידער אין אַ צושטאַנד פון וואַקסן. מיר וועלן זיך דערמאָנען, אַז יעדער זאָמען דאַרף דורכמאַכן אַ קירצערן אָדער לענגערן וועג פון מוטער-געוויקס ביז אַ פּאַסיקן אָרט צום אויסשפּראַצן, אַז ער דאַרף אַ קירצערע אָדער לענגערע צייט וואַנדערן אין ניט גינסטיקע באַדינגונגען. איצט וועט אונז גרינגער זיין צו פאַרשטיין, וואָס פאַר אַ באַטייטונג עס האָט פאַרן געוויקס אָט דער שטאַנדהאַפטיקער רוי-צושטאַנד פון די זאָמען.

פּדי אויפצווועקן דאָס באַהאַלטענע לעבן ביי די זאָמען, דאַרף מען זיי קודם פל אינוויקן. וואָס ער איז אומבאַדינגט נויטיק פאַר דער צעשפּראַצונג. דער איינגעוויקטער זאָמען ווערט גרעסער — ער ווערט אַנגעקוואַלן. שיט אָן אין אַ פּלאַט טרוקענע אַרבעס ביז פּול, גיסט צו וואַסער און פאַרקאַרקעט, וועט אויף מאָרגן די פּלאַט זיין אַ צעפּלאַצטע. דער פּרווּו באַוווּיזט, אַז דאָס אָנקוועלן קומט פאַר מיט אַ גרויסן פּח. (דעם פּח באַנוצט מען, אגב, פּדי פּאַנאָדערצונעמען די ביינער פון אַ שאַרבן, וועלכע זיינען באַהעפּט מיט אַ געציינדלען נאָט צווישן אַנאַנד).

ווען מיר נעמען אין אַכט, אַז די שפייז-שטאָפּן זיינען אין זאָמען אָפּגעלייגט אין אַ פעסטן צושטאַנד, וועלן מיר פאַרשטיין, פאַרוואָס איז אַזוי נויטיק וואַסער ביים צע-שפּראַצן. דאָס וואַסער צעלאָזט די שפייז-שטאָפּן, און צעלאָזטע קאָנען זיי שוין אַריינ-דרינגען אין די קעמערלעך פון שפּראַצל און זיי שפייזן.

נאָר אַפילו אַן איינגענעצטער זאָמען וועט אויך ניט צעשפּראַצן זיך, ווען מען זאָל אים האַלטן אין קעלט. צום צעשפּראַצן זיך איז נויטיק וואַרעמקייט. דאָ באַ-מערקט זיך אַ גרויסער אונטערשייד צווישן פאַרשיידענע געוויקסן. די זאָמען פון אַ קאווען, למשל, צעשפּראַצן זיך ניט, ווען די טעמפּעראַטור איז נידעריקער פון 16 גראַד צעלסיוס, בעת קאָרן קאָן זיך צעשפּראַצן, אמת שווער, ביי 3 גראַד צעלסיוס, אפילו אין אַ שטיקל צעגייענדיקן אייז. בעסער פאַר אלץ צעשפּראַצן זיך זאָמען ביי אַ טעמפּע-ראַטור פון 20—30 גראַד. אַ טעמפּעראַטור העכער פון 30 גראַד איז ניט נאָר ניט נוצ-לעך, נאָר אַפילו שעדלעך: די זאָמען צעשפּראַצן זיך לאַנגזאַם, און ביי 40 גראַד קאָ-נען זיי שוין לגמרי ניט אויפגיין.

צולעצט איז פאַרן צעשפּראַצן-זיך נויטיק לופט. ווען מען זאָל אַריינטאָן זאָ-מען אין אַ טיפּער גלאָז פּול מיט וואַסער, וואָס פון דעם איז פריער באַזייטיקט געוואָרן די לופט דורך אויפזידן עס, וועלן זיי אָנקוועלן, אָבער ניט צעשפּראַצן זיך. ווען מען זאָל זאָמען פאַרגראָבן צו טיף אין דער ערד, אָדער זיי אַריינטאָן אין קוילנזויער-גאַז, וועלן זיי אויך ניט צעשפּראַצן זיך: זיי מוזן האָבן לופט.

פּדי מיר זאָלן פאַרשטיין, צוליב וואָס איז נויטיק לופט, וועלן מיר מאַכן אַזאַ עקספּערימענט (פּיג. 110, זייט 98).

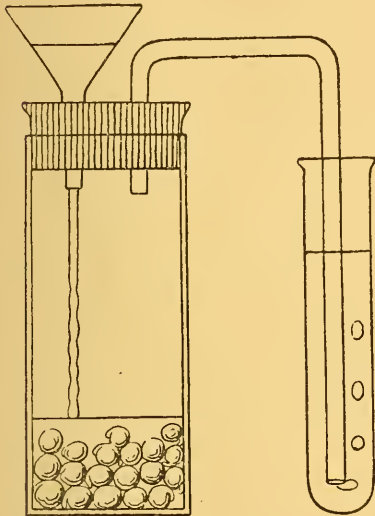
אין אַ פּלאַט מיט אַ ברייטן האַלז וועלן מיר אַריינלייגן די צעשפּראַצטע זאָמען. ווען מען זאָל עס פאַרשטעקן מיט אַ קאַרעק און לאָזן שטיין עטלעכע שעה, וועט זיך

ארוסוויין, און די לופט פון פלאַש האָט געביטן איר באַשטאַנד: און אָנגעצונדן קינעלע  
 לעשט זיך און איר אויס. לאָמיר איצט איבערבייטן אין פלאַש דעם קאָרעק אויף און  
 אַנדערן, וואָס דורך אים גייען דורך אַ לאַנגע לייקע און אויך און אויסגעבויגן טרייבל.  
 דעם עק פון טרייבל וועלן מיר אַריינלאָזן אין דורכזיכטיקן קאָלד-וואַסער. אַריינגעגאַסן  
 דורך דער לייקע וואַסער, וועלן מיר נויטן דעם גאַז, וואָס אין פלאַש, אַרויסגיין דורכן  
 טרייבל אין כלי מיט קאָלד-וואַסער. דאָס וואַסער וועט באַלד ווערן ברודיק.  
 דער עקספערימענט ווייזט, און ערשטנס ווערט דעד זויער-שטאַף פון לופט ביים  
 צעשפראַצן זיך פאַרשווינדן; צווייטנס, אָנשטאַט אים האָט זיך באַקומען קוילנזויער-גאַז.  
 קומט אויס, און צעשפראַצנדיקע זאָמען נעמען איין זויערשטאַף און טיילן  
 אויס קוילנזויער-גאַז. ביים אָטעמען טוט דער מענטש דאָס זעלבע: ער אָטעמט אַריין  
 לופט מיט זויער-שטאַף און ווייניק קוילנזויער-גאַז און ער אָטעמט אַרויס לופט מיט  
 אַ סך קוילנזויער-גאַז און מיט גאַר ווייניק זויערשטאַף. דעריבער זאָגט מען, און זאָמען  
 אָטעמען ביים צעשפראַצן זיך, אַזוי ווי בעלי חיים.

שפעטער וועלן מיר דערגיין, און פון אָטעמען נעמט זיך די וואַרעמקייט פון מענטשלעכן  
 קערפער, דאָס זעלבע, אמת אין זייער אַ שוואַכע מאָס, קאָן מען זען אויך ביי די זאָמען.  
 ווען מען לייגט אַריין אין אַ כלי אַ סך צע-  
 שפראַצטע זאָמען און מען שטעלט אַריין אין  
 דער כלי אַ טערמאָמעטער, וועט ער ווייזן מיט  
 אַ פאַר גראַד העכער, ווי אין דער אַרומיקער  
 לופט.

בכּן, איז פאַר דער צעשפראַצונג פון  
 זאָמען נויטיק וואַסער, וואַרעמקייט און  
 לופט.

צי נויטיקן זיך די זאָמען אויך אין ליכטן  
 אַפילו און אַ פרוווי איז גרינג צו ענטפערן, און  
 ניט, קיין ליכט איז ביי דער צעשפראַצונג ניט  
 נויטיק. די זאָמען צעשפראַצן זיך דאָך געווייג-  
 לעך אין דער ערד. דאָס זעלבע באַשטעטיקט  
 אויך דער עקספערימענט. ווען מען זאָל איין  
 כלי מיט באַנעצטע זאָמען אַוועקשטעלן אויף  
 דער ליכט, די צווייטע אין דער פינסטער, וועט  
 דאָך קיין אונטערשייד אין דער גיכקייט פון  
 דער צעשפראַצונג ניט זיין צו באַמערקן.



פיגור 110. אַ פרוווי צו באַווייזן, און ביים צע-  
 שפראַצן טיילן די זאָמען אַרויס קוילנזויער-גאַז.

### דערנערונג פון שפראַצל.

ביים צעשפראַצן זיך שפייזט זיך דאָס  
 שפראַצל מיט די שפייז-שטאַפּן, וואָס זיינען אָפגעלייגט אין די זאָמענטיילן אָדער אין  
 ענדאָספערע. דאָס קאָן מען לייכט באַמערקן, ווען מען באַטראַכט די זאָמענטיילן, ווי  
 זיי ווערן אַלץ קלענער און איינגעשרומפן, ביז זיי פאַרשווינדן אין גאַנצן, ווען עס  
 גייען אויס די שפייז-שטאַפּן, וואָס אין זיי. מיר ווייסן (זייט 91), און ביי שטרוי-  
 געוויקסן באַשטייען די שפייז-שטאַפּן פון קראַכמאַל. דערפאַר ווערט מעל, למשל, ווייצן-  
 מעל, דורך יאָד באַפאַרבט טונקל-בלוי, כמעט שוואַרץ. ניט נאָר ביי שטרוי-געוויקסן,  
 נאָר אויך ביים רוב אַנדערע געוויקסן זיינען די שפייז-שטאַפּן אָפגעלייגט אין די  
 זאָמען אין דער געשטאַלט פון קראַכמאַל, און אַלע אַזעלכע זאָמען רופן זיך „מעליקע“.

נאָר ווי אזוי שפייזט זיך דאָס שפראַצל מיט קראַכמאַל? מיר ווייסן דאָך, אז אין די קעמערלעך פון געוויקסן געפינט זיך דער קראַכמאַל אין דער געשטאַלט פון קערנדלעך (פיגור 101 און 102), אז אין וואַסער ווערט ער ניט צעלֶאָזט (מיר האָבן דאָך אים באַטראַכט אונטערן מיקראַסקאָפּ אין אַ טראָפּן וואַסער) און אפילו אין הייסע ווערט ער נאָר אָנגעקוואַלן און בילדעט אַ קלייסטער (פּאַפּ).

פדי זיך דאָס קלאָר צו מאַכן, וועלן מיר לאָזן צעשפראַצן מעליקע זאַמען, פון גערשטן, למשל, און זיי נאָכדעם פאַרגלייכן מיט ניט קיין צעשפראַצטע זאַמען. פריער פאַר אַלץ וועלן זיי זיך אונטערשיידן לויט דעם טעם זייערן: די צעשפראַצטע האָבן באַקומען אַ דייטלעך זיסלעכן טעם, בשעת די טרוקענע, ניט צעשפראַצטע האָבן דעם טעם פון מעל. דאָס ווייזט אונז, אז אין די זאַמען האָט זיך געבילדעט אַ זיסער צו-קער-שטאַף. און וווּ איז אַהינגעקומען דער האַרטער ענדאָספערם, וווּ דער קראַכמאַל איז געווען אָפגעלייגט?— ער איז געוואָרן ווייך און האַלב-עליסיק, ווי עפּס צעלֶאָזט. לאַמיר זיך ווענדן צום מיקראַסקאָפּ. מיר וועלן פון צעשפראַצטן זאַמען אַרויסדריקן אַ טראָפּנדל ווייסן מילך-זאַפט, וואָס עס האָט זיך באַקומען אָנשטאַט דעם ענדאָספערם. ביי אַ שטאַרקער פאַרגרעסערונג וועלן מיר באַמערקן די קראַכמאַל-קערנדלעך, נאָר ווי פאַרענדערט זיינען זיי געוואָרן! אין גאַנצן זיינען זיי ווי אויסגעעסן, צעשפּאַלטן און אויסגעזויגן, און יאָד באַפאַרבט זיי שוין אויך ניט אויף בלוו (פיג 111). דערפון דרינג-

גען מיר אַרויס, אז ביים צעשפראַצן זיך ווערט ביסלעכווייז פון קראַכמאַל אַ מיין צוקער (\*), און צוקער ווערט צעלֶאָזט אין וואַסער און ממילא קאָן ער שוין אַריינגעצויגן ווערן אין די קע-מערלעך פון שפראַצל, בעת קראַכמאַל-קערנדלעך קאָנען אַהין ניט אַריינדרינגען. צעשפראַצטע און נאָכדעם אויסגעטריקנטע זאַמען פון ווייץ, גערשטן און קאָרן ווערן פאַר-קויפט אונטערן נאָמען מאַלץ (אויף ביר ברוי-ען און קוואַס צו מאַכן).



פיגור 111. קראַכמאַל-גרייפּעלעך פון גערשטן-זאַמען, וואָס צעלֶאָזן זיך ביסלעכווייז ביים צעשפראַצן.

חוזק מעליקע, זיינען פאַרן נאָך אייל-זאַמען (זומער-גלאַנקליין און אַנד.) אין האַך-זאַמען (קאַווע, טייטלען), וואָס דער ענדאָספערם איז ביי זיי האַרט, ווי אַ ביין אָדער האָרן (\*). אויך ביי זיי ווערן די שפייז-שטאַפּן ביסלעכווייז צעלֶאָזט און זויגן זיך אַריין אין די קעמערלעך פון שפראַצל.

בכן, גייט די דערנערונג פון שפראַצל צו אויף פאַלגנדיקן אופן: די האַרטע, ניט צעלֶאָזבאַרע שפייז-שטאַפּן פון זאַמען גייען אי-בער אין אַ צושטאַנד, ווען זיי קאָנען צעלֶאָזט ווערן, און די צעלֶאָזונג זייערע אין וואַסער ווערט שוין נאָכדעם אַריינגעצויגן אין די קעמערלעך פון שפראַצל און שפייזט זיי.

נאָכן צעשפראַצן אנטוויקלט זיך דאָס שפראַצל ביסלעכווייז צו אַ דערוואַקסענעם געוויקס. עס וואַקסט און עס צעצווייגט זיך דער וואַרצל, עס שלאַנגט זיך אַרויס צום שיין, עס גרינט און בילדעט בלעטער דער שטענגל. לאַמיר זיך אָבער באַקענען איצט גענויער, ווי עס זיינען געבויט און עס אַרבעטן אָט די אַלע אָרגאַנען פון געוויקס.

(\* ניט אזא, וואָס מיר געברייכן. יענער איז ווייניקער זיס.

(\*\* פון די האָרן-זאַמען פון איין מין פאַלמע מאַכט מען אינזערע געוויינלעכע „ביינערנע“ קנעפּ.

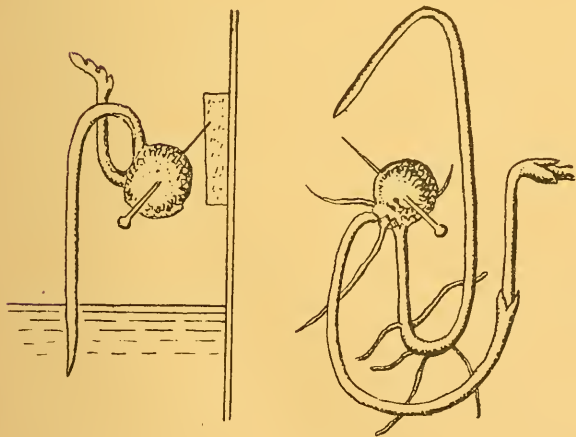


## דער וואַרצל. דאָס געביי פון וואַרצל.

דער ערשטער וואַרצל פון געוויקס איז דאָס וואַרצלע פון שפּראַצל. ביי צווייטיי.



פיגור 112. אַנטוויקלונג פון בייִוואַרצלען ביי ווייץ.

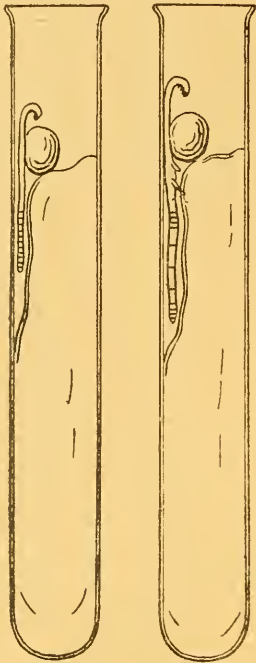


פיגור 113. דאָס אויסקרימען פון וואַרצל אויף אַראָפּ און פון שטענגל אויף אַרויף ביי אַן אַרבעס, וואָס וואַקסט אין אַ גלאַז מיט אַ בינל וואַסער אויפן דעק. דער אַרבעס איז צוגעפּעסטיקט מיט אַ שפּילקע צו אַ קאַרעק, וואָס איז צוגעקלעפט צום ווענטל פון גלאַז.

ליקע געוויקסן אַנטוויקלט ער זיך צום הויפט= וואַרצל, וואָס פון אים גייען אָפּ די זייטיקע וואַרצלען. זיי פאַרצווייגן זיך אַלץ מער און מער ביז צו די דינסטע וואַר= צעלעך. ביי איינטייליקע געוויקסן אַנטוויקלט זיך דער הויפט=וואַרצל כמעט גאַרניט און אַנשטאַט אים גייען גלייך אָפּ פון שטענגל עטלעכע וואַרצלען. כדי זיי צו אונטערשיידן פון הויכט= וואַרצל רופט מען זיי ביי= וואַרצלען (פיג. 112). מיט דעם נאָמען באַצייכנט מען בכלל אַלע וואַרצלען, וואָס קומען אַרויס ניט פון שפּראַצל=וואַרצלע. די בייִוואַרצלען קאָנען אַרויס= וואַקסן פון שטענגל, ציי= בעלעס און אַפילו פון פלעטער (ביי דער בע= גאַניע, למשל).

ווי מיר זאָלן ניט אַריינזעצן דעם זאָמען אין דער ערד, וועט זיך תמיד דער וואַרצל וועגן אַראָפּ, און אויב עס איז נויטיק, וועט זיך זיין שפיץ אַפילו אויסקרימען. אויף דער פיגור 113 זעען מיר אַן אַרבעס=געוויקסל, וואָס דאָס וואַרצלע איז געווען ביי דעם אַוועקגעדרייט אויף אַרויף—האָט עס זיך אויס= געקרימט אויף אַראָפּ. נאָך אַמאָל עס איבערדרייען, וועט עס זיך אַ צווייטן מאָל ווידער עקשנותליך

אויסקרימען אַלץ אויף אַראָפּ. דער שטענגל, פאַרקערט, שטרעבט שטענדיק וואַקסן אַרויף. וואַקסן וואַקסט דער וואַרצל מיט זיין שפיץ. כדי זיך צו איבערצייגן אין דעם, וועלן מיר לאָזן שפּראַצן אָן אַרבעס אין זעגשפענדלעך. ווען עס וועלן זיך אַנטוויקלען זי וואַרצלען, וועלן מיר אַרויסנעמען דאָס שפּראַצל און אָנצייכענען מיט פאַרב אויפן וואַרצלע עטלעכע שטריכעלעך אויף איינעם און דעם זעלבן אָפּשטאַנד פון אַנאַנד. רערנאָך וועלן מיר אַריינטאָן דעם אַרבעס אין אַ פּראָביר-גלעזל מיט איינגענעצטער וואַטע (פיגור 114), פריער גענאכט דאָרט אָן אַרט פאַרן שפּראַצל דורך פּאַנאַנעררוקן די וואַטע מיט אַ שפענדל אין דער לענג פון גלעזל.



פיגור 114. אַ פּרוב צו ווייזן, אַז דער וואַרצל וואַקסט מיט זיין שפיץ.

דער וואַרצל וועט וואַקסן, און אין אַ מעת לעת אַרום וועלן מיר זען, אַז די שטריכעלעך האָבן זיך צערוקט שטאַרקער ביים שפיץ, אָבער אין דעם אויבערשטן טייל, ביים וואַרצל-באַזיס האָבן זיי זיך כמעט ניט צערוקט.

די עקן פון אַלע וואַרצלען, אַפילו פון די דינסטע, זיינען באַדעקט, ווי מיט פינגער-היטלעך, מיט וואַרצל-הייבלעך. די הייבלעך פאַשיצן די צאָרטע וואַרצל-עקן, וואָס דאַרפן זיך דרכפויערן אַ וועג דורך די האַרטע באַדן-שטיקלעך. אמת, דאָס הייבל אַליין ווערט דערביי אָפּגעריבן, זיינע אויסעווייניקסטע קעמערלעך רייסן זיך אָפּ. נאָר אָנשטאַט זיי וואַקסן אָן פון אינעווייניק אַלץ נייע שיכטן, פונקט אַזוי ווי אין דער הויט פון אַ מענטשן (פיג. 115, זייט 102).

די וואַקסנדיקע טיילן פון וואַרצל זיינען תמיד באַדעקט מיט אַ בערשטעלע דיניקע וואַרצל-הערעלעך (פיג. 116, זייט 103). מיר האָבן זיי שוין באַטראַכט ביים זענעפט. לאָמיר איצט דאָס וואַרצלע אַוועקלייגן אין אַ טראָפּן וואַסער אונטערן מיקראַסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז די הערעלעך וואַקסן אַרויס פון דרויסנדיקן שיכט קעמערלעך פון דעם הייטל, און יעדער הערעלע באַשטייט פון איין קעמערל. אין הערעלע קאָן מען באַמערקן די פּראָטאָפּלאַזמע און דעם וואַקואָל.

ווען מען זאָל אויסהאַדעווען זענעפט אין דינעם זאַמד און נאָכדעם פאַרזיכטיק אַרויסרייסן דאָס געוויקסל פון דער ערד, קאָן מען באַמערקן, אַז די הערעלעך האַלטן פעסט די זעמדעלעך (פיג. 116, זייט 103); אונטערן מיקראַסקאָפּ וועט זיך אַרויסווייזן, אַז די הערעלעך וואַקסן אָפּט אַרום די זעמדעלעך פון אַלע זייטן.

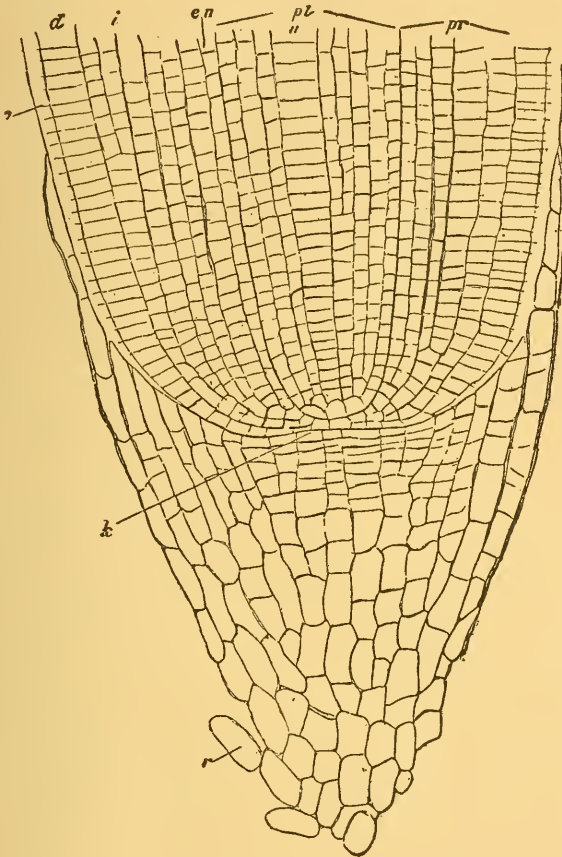
די וואַרצל-הערעלעך לעבן זייער אַ קורצע צייט. ווען דער וואַרצל ווערט גרעפער, וואַרפט ער אַראָפּ זיין הייטל, און צוגלייך פאַלן אויך אָפּ די הערעלעך. דעמאָלט אָבער וואַקסן זיי אויס אויף די ינגערע טיילן פון וואַרצל, און ס'קומט אויס, אַז ביים וואַקסן פון וואַרצל רוקט זיך אַלץ דער גאַרטל הערעלעך ווייטער צו נייע באַדן-טיילן, וואָס פון זיי האָט ער נאָך ניט אויסגעזויגן די שפייז-זאַטן; ביי אַ דערוואַקסענעם געוויקס זיצן די הערעלעך נאָר אויף די דינסטע וואַרצל-צווייגעלעך.

די וואַרצל-הערעלעך פאַרדינען אַ באַזונדער אויפמערקזאַמקייט, ווייל זיי ציען עס פון באַדן די שטאַפּן, וואָס זיינען גוטיק צו שפייזן דאָס געוויקס. וועגן דעם וועלן מיר איצט טאַקע ריידן.

## דערנערונג פון געוויקס דורך די וואַרצלען.

כדי זיך קלאַר צו מאַכן, וואָס פאַר אַ שטאַפּן און ווי אַזוי די געוויקסן נעמען מיט זייערע וואַרצלען פון באַדן, דאַרף מען פריער פאַר אַלץ דערגיין, פון וואָסערע שטאַפּן באַשטייען די געוויקסן גופא.

מיר וועלן נעמען אַ געוויקס, גוט עס אַפרייניקן פון דער ערד און אַפּוועגן. דער= נאָך עס אויסטריקענען אויף דער לופט אָדער אויפן אויוון און ווידער אַפּוועגן. דאָס



פיגור 115. וואַרצל-הייבל, שטאַק פאַרגרעסערט.

געוויקס פאַרלירט אַ טייל פון זיין וואָג, ווייל ביים טריקענען האָט זיך פון דעם אויסגעדעמפט דאָס וואָסער. אָפּט קאָן דער אָנווער דערגרייכן ביז 90% וואָג פון גאַנצן געוויקס. אַנדערש געזאָגט, קומט אויס, אַז פון 100 חלקים וואָג פון געוויקס געהערן 90 דעם וואָסער, וואָס אין דעם.

דערפון איז צו זען, אַז אין יעדער געוויקס איז פאַראַן זייער פיל וואָסער.

איצט וועלן מיר צע= ברעקלען און פאַרברענען דאָס אויסגעטריקנטע געוויקס. עס וועט בלייבן אַש. מיר וועלן זי אַפּוועגן און מיר וועלן זען, אַז ביי 90% וואָג פון געוויקס זיינען פאַרברענט געוואָרן און ביי 1% וואָג איז געבליבן אין אַש.

די אַש רופט מען אָן די מינעראַלישע באַשטאַנד= טיילן פון געוויקס, די, וואָס ווערן פאַרברענט, הייסן אַר= גאַנישע.

די אָרגאַנישע שטאַפּן זיי= נען: ווייסל, צעלולאָז, קראַכמאַל, צוקער, אייל און בכלל אַלע שטאַפּן, וואָס האַלטן אין זיך

קוילנשטאַף, און אַחוץ דעם אויך זויער=שטאַף, וואָסער=שטאַף און אָפּט אויך אַזאַט. אויף אַזאַ אופן קאָן מען זיך פאַרשטעלן דעם באַשטאַנד פון אַ געוויקס אַזוי:

אויף הונדערט טיילן פון געוויקס קומען אויס: וואָסער — — — 90 טיילן.

אָרגאַנישע שטאַפּן 9

אַש — — — — 1

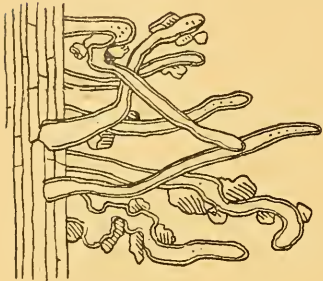
פון אָט די באַשטאַנד=טיילן זיינען אין באַדן פאַראַן וואָסער און די מינעראַל=שטאַפּן און אין פּויל=שטאַף אָדער הומוס — אויך קוילנשטאַף.



וועגן וואסער דערוועקט זיך ניט קיין שום ספק, אז די געוויקסן זויגן עס אַרויס פון באָדן דורך די וואַרצלען: פּדי אַ געוויקס זאָל ניט פאַרוועלן, מוז מען די ערד, ווו עס וואַקסט, שטענדיק באַגיסן.

נאָר צי נעמט דאָס געוויקס קוילנשטאָף פון באָדן אָדער ניט — דאָס קאָן מען דערגיין נאָר דורך אַן עקספּערימענט.

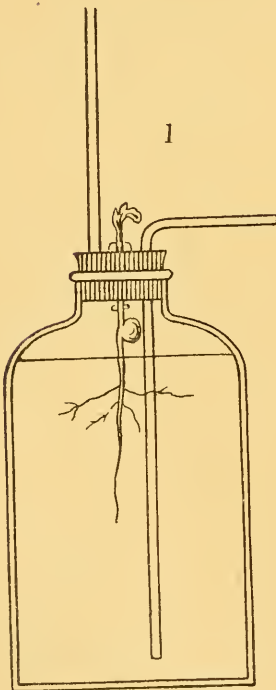
לֵאָמיר נעמען ריינעס זאַמד פון טייך, גוט אים לֵאָזן דורכגליען און דורכשווענקען מיט אַ זייער און דערנאָך מיט וואַסער און אויף אַזאַ אופן אים אָפּ-רייניקן פון זייטיקע צומישונגען. געוויס קאָן אין אַזאַ זאַמד קיין געוויקס ניט וואַקסן: ער איז לֵאָמיר אומ-פרוכטבאַר. נאָר ווען מען זאָל צו דעם זאַמד צושיטן אַ הייפּל מינעראַלישע זאָלץ און באַגיסן מיט וואַסער, וועט מען אין אים קאָנען אויסהאַד צווען אַ פּולקום געזונט געוויקס מיט בלומען און פרוכט, נישט געקוקט אויף דעם, וואָס אין אונזער באָדן איז קיין קוילנשטאָף ניט געווען. דאָס ווייזט אונז, אז פון באָדן נעמט דאָס געוויקס נאָר די מינעראַל-שטאָפּן.



פיגור 116. וואַרצל-הערעלעך מיט ערד-ברעקעלעך אויף זיי, שטאַרק פאַר-גרעסערט.

דעם אומפרוכטבאַרן זאַמד קאָנען מיר גאַנץ באַקוועם פאַרבייטן דורך וואַסער. אין אַזאַ פאַרם טראָגט דער עקספּערימענט דעם נאָמען „וואַ-סער-קולטור“ פון אַ געוויקס.

אויף דער פיגור 117 איז צו זען, ווי אַזוי אַזאַ עקספּערימענט ווערט געשטעלט. אין אַ פּלאַש מיט אַ ברייטן האַלז ווערט אָנגעגאַסן אַ צעלאָזונג פון מינעראַל-זאָלצן. אין אַן אויף דער העלפט צעשניטענעם קאָרעק ווערט אַריינגעשטעלט אַ שטענגעלע פון אַ געוויקסל, איינגעוויקלט אין וואַסער אַזוי, אז זיינע וואַרצלעך זאָלן דערגרייכן ביז דער צעלאָזונג. פון צייט צו צייט דאַרף מען דורכלאָזן לופט דורך דער פּלאַש, ווייל די וואַרצלען „אַטעמען“, אַזוי ווי זאָמען פּייט צעשפּראַצן. פון דרויסן דאַרף מען די פּלאַש אַרומוויקלען מיט אַ שוואַרצן פּאַפּיר, ווייל ליכטיקייט איז שעדלעך פאַר די וואַרצלען. דער באַשטאַנד פון די מינעראַל-זאָלצן קאָן זיין פאַרשיידן, נאָר שטענדיק מוזן זיי האָבן אין זיך די וויטערדיקע 4 מעטאַלן און 4 ניט-מעטאַלן (מעטאַלאָידן):



2



- |            |             |
|------------|-------------|
| אייון,     | אָזאָט,     |
| קאַלציום,  | פּאָספּאָר, |
| מאַגנזיום, | שוועבל און  |
| קאַרבי,    | כלאָר.      |

פיגור 117. 1—וואַסער-קולטור פון אַרבעט ביים אָנהויב פּרוּוו; 2—דער קאָרעק, וואָס פאַרשטעקט דאָס פּלעשל ביים פּרוּוו, געזען פון אויפן.

אויב אין די זאָלצן וועט פּעלן אַפּילו

איינער פון די שטאָפּן, וועט דאָס געוויקס זיך ניט אַנטוויקלען, ווען אַפילו די איבע-  
 ריקע וועלן זיין איבער גענוג. נאָר אַן כלאַר קאָנען אַ סך געוויקסן יאָ אויסוואַקסן.  
 פאַר אַ ביישפּיל ברענגען מיר דאָ איין באַשטאַנד פון די דערגערונגס-זאַלצן פאַר  
 וואַסער-קולטורן. אויף איין ליטער וואַסער נעמט מען:

- |   |       |
|---|-------|
| 1 גראַם אַזאָט-זויערן קאַלי (סאַלפּעטער), |       |
| פּאָספּאָר-זויערן אייזן,                  | " 1/2 |
| פּאָספּאָר-זויערן קאַלצי,                 | " 1/2 |
| שוועבל-זויערן קאַלצי (גיפס) און           | " 1/4 |
| שוועבל-זויערן מאַגני.                     | " 1/4 |

אין אַ וואַסער-קולטור קאָן מען אויסהאַדעווען ניט נאָר גראַזן, נאָר אַפילו ביימער.  
 פון די עקסערעמענטן זעען מיר, אַז אין באַדן מוזן זיין די אַלע אָנגעוויזענע  
 מעטאַלן און מעטאַללידן.

אין באַדן בילדן זיך די זאַלצן שטענדיק ביים צעפאַלן פון די מינעראַלן און  
 פון פּויל-שטאָף און שטענדיק געפינען זיי זיך אין אַ קנאַפער מאָס אין באַדן-וואַסער.  
 אַראָפּגענומען דאָס גערעטעניש פון פעלד, טראָגן מיר אַוועק מיט דעם אויך די  
 מינעראַל-שטאָפּן, וואָס זיינען אַרויסגענומען געוואָרן דורך די געוויקסן פון באַדן. אויף  
 אַזאָ אופן מאָגערן מיר אויס דעם באַדן. אויב מען זאָל אויף אַ פעלד יאָר-אויס יאָר-  
 איין זייען קולטור-געוויקסן (תבואה, למשל) פסדר אויפן זעלביקן אָרט און אַראָפּנעמען  
 דאָס גערעטעניש, קאָן מען אינגאַנצן אויסמאַגערן דעם באַדן. דאָס וועט זיך אַרויסוויינן  
 דורך דעם, וואָס דאָס גערעטעניש וועט ווערן פון יאָר צו יאָר אַלץ ערגער און ערגער.  
 פּדי די ערד זאָל ניט אויסגעמאַגערט ווערן, דאַרף מען איר צוריק אָפּגעבן די מינע-  
 ראַל-זאַלצן, וואָס די אַראָפּגענומענע געוויקסן האָבן פון איר אַרויסגעזויגן. אין דערין  
 טאַקע באַשטייט דאָס פאַרגיטיקן (באַמיסטיקן) די פעלדער.

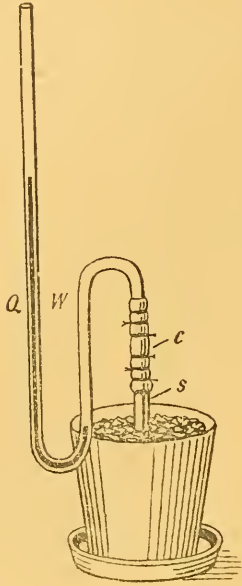
גיכער ווי אַלץ ווערט דער באַדן ביי אונז אַרעם אין אַזאָט, פּאָספּאָר און קאַלי.  
 זאַלצן פון די אָנגערופענע שטאָפּן באַקומען זיך פון שטאַל-מיסט, ווען ער פּוילט און  
 צעפאַלט. דעריבער מיסטיקט מען טאַקע די פעלדער. ביי היינטקן טאָג אָבער נוצט  
 מען אויך זייער פיל מינעראַלישע (קינסטלעכע) פאַרגיטיקונג.

עס איז שוין געזאָגט געוואָרן, אַז די מינעראַל-שטאָפּן פון באַדן ווערן אַריינגע-  
 געזויגן דורך די וואַרצל-הערעלעך. דער קעמערלזאַפט ציט צו די זאַלץ-צעלען אונגען פון  
 באַדן און זיי זויגן זיך אַריין דורך די דינע קעמערל-הייטלעך. יעדער הערעלע אַרבעט  
 דאָ, ווי אַ קליין פּאַמפעלע. פון איין קעמערל צום צווייטן דרינגען אַזוי אַריין די  
 איינגעזויגטע צעלען אונגען ביזן מיטן וואַרצל, און פון דאַנען ווערן זיי פאַנאָדערגע-  
 טראָגן אויך אין שטענגל א. אַז. וו.

מיט וואָס פאַר אַ כּח עס קומט פאַר דאָס אַריינדרינגען און אויפשטייגן פון צע-  
 לאָזונגען דורך די וואַרצלען, קאָן מען זען פון ווייטערדיקן פּרוּוו (פּיג. 118, זייט 105).  
 ווען מען זאָל אָפּשניידן אַ שטענגל כּמעט גאָר אונטן און אויפן שניט אַנטאָן  
 שטייף אַ גלעזערן טרייבל מיט דער היילף פון אַ גומענעם, וועלן מיר זען, אַז פון שניט-  
 אויבערפלאַך וועט אין גלעזערנעם טרייבל זיך קלייבן פליסיקייט און ביסלעכווייז זיך  
 אויפהיבן אויף אַ געוויסער הייך.

די וואַרצל-הערעלעך קאָנען אַריינציען מינעראַל-שטאָפּן ניט נאָר פון צעלאָזונגען.  
 מיר וועלן פאַרגראָבן אַ גלאַט פּאַפּירטן טאָוועלע מירמלשטיין אין אַ טעפל מיט ערד  
 אָדער מיט זעגשפענדלעך און פאַרזייען דאָרט זאָמען פון אַ וואַסער עס איז געוויקס.  
 מיר וועלן אַרויסגראָבן דאָס טאָוועלע, ווען דאָס געוויקס וועט זיך אַנטוויקלען. מיר  
 וועלן זען, אַז דער מירמלשטיין איז אויסגעגעסן דאָרט, וווּ די וואַרצלעך האָבן זיך

צוגערירט צו אים: מיט שאַרפע זויערע פליסיקייטן האָבן זיי צעלאָזט ברעקלעך פון שטיין און עס איינגעזויגן (אין מירמלשטיין איז פאַראַן קאַלצי).  
 מעכאַנישע באַטייטונג פון וואַרצל. דער וואַרצל איז ניט נאָר אַן אַגאַן, וואָס דינט צו דערנערן דאָס געוויקס. ער האָט נאָך אַ צווייטע אויפגאַבע, — ער פאַר- פּעכטיקט דאָס געוויקס אין דער ערד. זיין באַטייטונג אין דעם פרט איז באַזונדערס קענטיק ביי ביימער. דערמאָנט זיך נאָר אָן דעם שלאַנקן הויכן און דינעם סאָסנע-שטאַם, וואָס שרעקט זיך ניט אַפילו פאַר אַ שטורם-ווינט נאָר אַ דאַנק זיינע שטאַרקע וואַרצלען.



אַמאָל זיינען פאַראַן מער קאָמפּליצירטע מיטלען פּדי צו באַפּעכטיקן דאָס געוויקס אין דער ערד. אַזוי, למשל, וואַקסן אַרויס ביים אינדישן פייגנבוים צוגאַב-וואַרצלען פון די צווייגן און זיי דינען דעם בוים פאַר אַזעלכע שטיצעס, פונקט ווי די, וואָס מען שטעלט אונ- טער די אויבס-ביימער ביי אונז אין די גערט- נער. אַ דאַנק אַזעלכע וואַרצל-שטיצעס קאָן זיך דער אינדישער פייגנבוים צעוואַקסן אין דער ברייט צו אַ גאַנצן וועלדל.

אין אַנדערע פּאָרן דינט דער וואַרצל פאַר אַ לאַגער-אַרט, וווּ עס ווערן אָפּגעלייגט אויפן ווינטער שפייז-שטאָפּן. אַזעלכע זיינען, למשל, די אָנגעקוואַלענע וואַרצלען ביי אַ מער, אַ ריב, די וואַרצל-קנוילן פון אַ געאַרגיניע.

**דאָס בלאַט**

אין בלאַט אונטערשיידן מיר פּאָלגנדע טיילן (פיגור 119 און 120): 1) דעם בלאַט-פּלאַך, 2) בלאַט-שטיבל, 3) בלאַט-שיידל, וואָס נעמט אַרום דעם שטענגל און 4) ביי-בלעטל-לעך, וואָס וואַקסן ביים אָנהויב בלאַט-שטיבל. ווייט ניט ביי יעדער בלאַט זיינען פאַראַן אָט די אַלע אויסגערעכנטע טיילן. פאַראַן בלע- טער, וואָס באַשטייען נאָר פון אַ בלאַט-פּלאַך; אַזעלכע בלעטער רופן זיך זיציקע; בלעטער מיט שטיילן רופן זיך שטיבל-בלעטער; מיט שיידלעך — שיידל-בלעטער. בייבלעטלעך טרעפן זיך גאַנץ זעלטן און פּאָלן טיילמאָלס פרי אַראָפּ.

פיגור 118. אַ פרויז צו ווייזן דעם וואַרצל-דרוק s — דאָס געפליבענע שטיקל שטענגל; c — אַ גומען טרייבל, וואָס פאַרייניקט דעם שטענגל מיט אַ גלעזערנעם טרייבל; w — אַ אויסגעבויגן גלעזערן טרייבל מיט קוועקזילבער; a — דאָס קוועקזילבער האָט זיך שטאַרק אויפגעהויפן מחמת דעם וואַרצל-דרוק.



פיגור 120. שטיקל-מוכערל-בלאַט מיט בייבלעטלעך.



פיגור 119. פיקאַריע-בלאַט, וואָס באַשטייט פון אַפּלאַך, שטיבל און שיידל.

אויפן בלאַט-פּלאַך (פיג. 121, זייט 106) זעען זיך נערוון אָדער אָדערן, באַזונדערס גוט אויף זיין אונטערשטער זייט. מען אונטערשיידט ווינקל-נערוויקע און בויגן-נערוויקע בלעטער. אין ווינקל-נערוויקע בלעטער זיינען

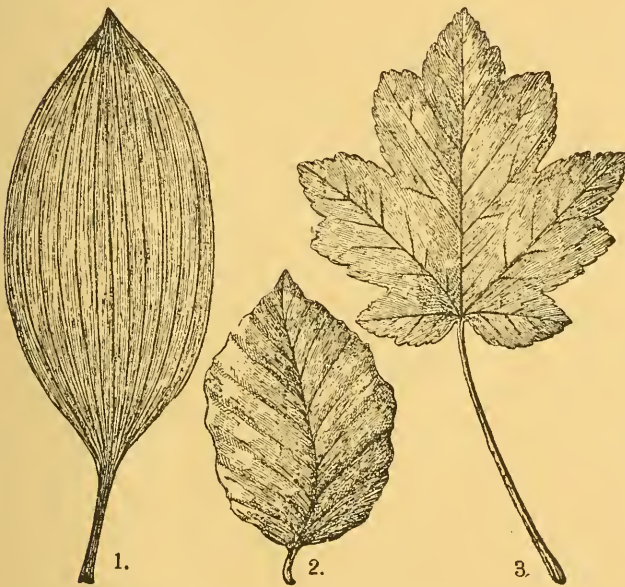


פאראן איינער אָדער עטלעכע הויפטנערוון, און פון זיי ציען זיך אַרויס ביז צום בלאַטראַנד און צעצווייגן זיך די זייטיקע נערוון; אין די בויגן-נערוויקע בלעטער ציען זיך אַלע אָדערן כמעט פאַראַלעל פונם בלאַט-באַזיס ביזן שפיץ און פאַרצווייגן זיך גאַרניט.

- די פאָרם פון די בלעטער איז זייער פאַרשיידן. מען אונטערשיידט:
- 1) לויט דער אַלגעמיינער פאָרם פון בלאַט-פּלאַץ: נאָדלאַרטיקע, לינעאַלע, לאַנצעט-אַרטיקע, אייפאָרמיקע, עליפטישע, פאַרקייילעכטע בלעטער (פיג. 122, זייט 107).
  - 2) לויט דער פאָרם פון בלאַט-באַזיס: נירנפאָרמיקע, האַרצפאָרמיקע, פּיילפאָרמיקע, שפּיזפאָרמיקע און שילדפאָרמיקע (פיג. 123, זייט 107).
  - 3) לויט דעם געביי פון בלאַט-ראַנד: גאַנצראַנדיקע, געציינדלטע און גע-קאַרבתע (פיג. 124, זייט 108).
  - 4) לויט דער אויסגעשניטנקייט פון בלאַט-פּלאַץ: גאַנצע, געלאָפּעטע, געטיילטע (פיג. 125, זייט 108).

דאָס אַלץ זיינען בלעטער איינפאַכע. פון זיי דאַרף מען אונטערשיידן די צו-זאַמענגעזעצטע (פיג. 126, זייט 109), וואָס ביי זיי באַשטייט דער בלאַט-פּלאַץ פון באַזונדערע בלעטלעך, באַהעפט צו איין בלאַט-שטיל.

אן איינפאַך בלאַט פאַלט אָפּ אין האַרבסט מיט אַמאָל, ווי אויסגע-שניטן עס זאָל ניט זיין; ביי די צוזאַמענגעזעצטע בלעטער פאַלן געוויינטלעך פריער אָפּ די בלעטלעך און נאָכדעם דער בלאַט-שטיל.



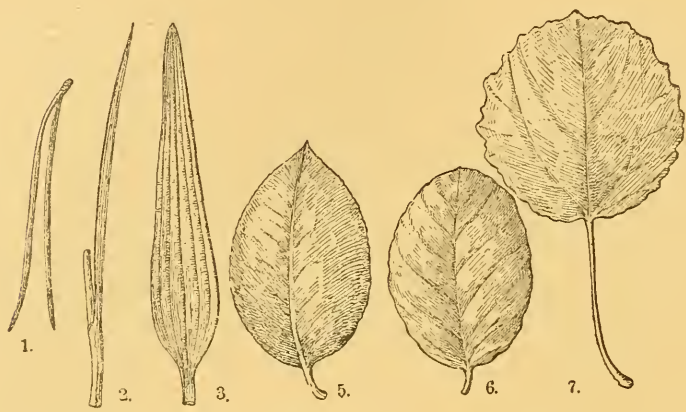
מיר אונטערשיידן געדריטלטע (דרייקע, ווי אַסגל), פינגערדיק-און פעדערדיק-צוואַ-מענגעזעצטע בלעטער (גע-פינגערטע, געפעדערטע). פעדערדיק צוזאַמענגע-זעצטע בלעטער צעטיילן זיך אויף אומפאָריק-געפע-דערטע (וויסע אַקאַציע) און פאָריק-געפעדערטע (געלע אַקאַציע); גע-דריטלטע בלעטער זיינען ביים קלעווער.

די בלעטער זיצן אָדער איינציקווייז אויף יעדער שטענגל-קניפל, ווי ביים ציגישן הושענא-בויים (ספּיראַלע אָדער שרויפנאַרטיקע בלאַט-שטעלונג), אָדער פאַרווייז, ווי ביי דער קאַלטער קראַפּיווע (צלמדיק געפאַרטע, אָדער געצלמטע בלאַט-שטעלונג), אָדער צו עטלעכע אויף יעדער קניפל (גאַרטל-אַרטיקע בלאַט-שטעלונג).

פיגור 121. 1-בויגננערוויקע בלאַט; 2 און 3-ווינקלנערוויקע בלעטער. ביי 2-אין הויפט-נערוון, דאָס בלאַט איז פעדערנערוויק, ביי 3-עטלעכע הויפט-נערוון, וואָס צעגייען זיך ווי פינגער, דאָס בלאַט איז פינגערנערוויק.

אויב מיר וועלן זיך אריינטראכטן, וועלן מיר זען, אז דאָס געוויקס צעשטעלט זיינע בלעטער אין די אלע פאָלן אויפן נוצלעכסטן אופן פאַר זיך: זיי פאַרשטעלן פמעט ניט איינס דאָס אַנדערע. אין דער זעלבער צייט איז דער גאַנצער פאַלויכטענער שטח איבערן געוויקס פאַרנומען מיט בלעטער. דאָס ווערט דערגרייכט ניט נאָר דורך דער בלאַט-שטעלונג אויפן שטענגל, נאָר אויך דורך דער פאַרשיידענער לענג פון די בלאַט-שטילן, ווי דאָס ווייזט דייטלעך די פיגור 127 (זייט 109).

מיר זעען, אז די בלאַט-שטילן טראָגן אַרויס זייערע בלעטער צו דער שיין אין צווישנרום צווישן די שכנישע בלעטער.



פיגור 122. 1-נאָדלאַרטיקע בלעטער פון אַ סאָנע; 2-ליגעאלע פון אַ שטריי-געוויקס; 3-לאַנצעט-אַרטיקע פון אַ וועגבלאַט; 4-אייפאָרמיקע פון אַ באַרג-בוים; 5-עליפטישע פון אַ פּוילבוים; 6-קילעכיקע-פון אַן אַפע.

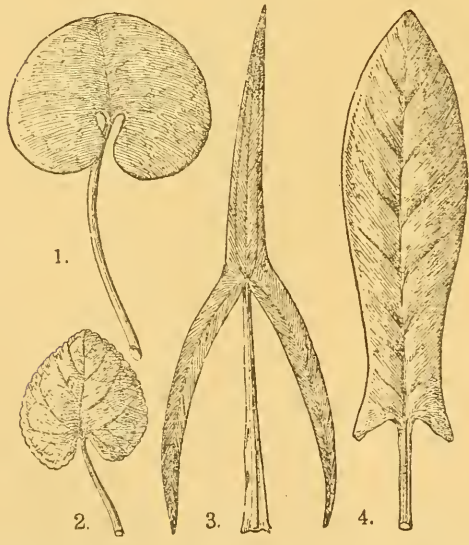
אזא בילד רופן מיר אָן בלעטער-מאָ-זאיק; און זי גיט עס אונז דעם קילן שאַטן, וואָס מיר געפינען אין די היי-סע זומערדיקע טעג אונטער די בלעטער-קרוינען פון ביימער. אויף דעם ביי-שפיל איז דייטלעך קענטיק די אויפ-גאַבע פון בלאַט-שטיל אַרויסצוטראָגן דעם בלאַט-פלאַך צו דער שיין. באַ-

טראַכטנדיק לעבעדיקע געוויקסן, קאָן מען אָפט זען, אז ווי דער צווייג זאָל ניט זיין געווענדעט, וועט אַלץ דער בלאַט-שטיל זיך אויסדרייען אַזוי, אז דער פלאַך זאָל שטיין פונקט אַנטקעגן די זון-שטראַלן.

נאָכדעם ווי מיר האָבן זיך באַ-קענט מיט דער אויסעווייניקסטער פאַרם פון בלאַט, לאַמיר באַטראַכטן זיין אינעווייניקסטן בוי.

### דער בוי פון בלאַט.

פון דרויסן איז דער בלאַט באַ-דעקט מיט אַ הויט. די הויט איז פון אויבן אַ גלאַטע על פי רוב, אַמאָל אַ גלאַנציקע, ווי מיט וואַס אַנגערין; און אין אמתן, אַ טראַפּן רעגן-וואַסער קייקלט זיך אַראָפּ פון אַזא בלאַט, ניט פאַנצעט די הויט, אַזוי ווי פון וואַס-



פיגור 123. 1-אַ נירנפאָרמיק בלאַט פון פערדפוס; 2-האַרצ-פאָרמיק-פון אַ פּוילכל; 3-פּוילנאָרמיק-פון אַ פּוילנבלאַט; 4-שפּינפאָרמיק-פון שטשוואַ.

פאפיר. די הויט פון דער אונטערשטער זייט בלאַט איז אָפט באַדעקט מיט פּוכיקע הערעלעך.

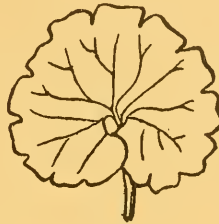
עס איז ניט שווער אַראָפּצורייסן אַ שטיקל הויט (מיט אַ נאָדל), אָננעמען עס מיט אַ דינעם צווענגעלע (אַ פינצעט) און אַראָפּציען. מיר וועלן עס טאָן מיט דער הויט פון אַ היאַצינט און באַטראַכטן אין מיקראַסקאָפּ. מיר וועלן זען, אַז דאָס רוב קעמער-לעך פון דער הויט זיינען אינגאַנצן דורכלויכטיקע, אָן אַ קאָליר און פעסט באַהעפט איינס מיטן צווייטן. נאָר צווישן זיי קאָן מען אויך באַמערקן קעמערלעך גרינע, מיט כלאָראָ-פיל-גרייפּעלעך. אַזעלכע קעמערלעך ליגן פאַרווייז, זיי האָבן די פּאָרס פון בעבלעך און זיינען אַזוי צונויפ-געלייגט, אַז צווישן זיי בלייבט אַ שמאַלער שפּאַלט. דאָס רופט זיך שפּעלטל אָדער מיילכיל, און די 2 קעמער-לעך, וואָס בילדן דאָס שפּעלטל, רופן זיך שליס-קעמערלעך, ווייל זיי קאָנען אויך פאַר-מאַכן דאָס שפּעלטל, אויסגלייכנדיק די אי-נעווייניקסטע ווענט-לעך זייערע (פיג.



1



2



3

פיגור 124. איינפאַכע גאַנצע בלעטער. 1-גאַנצראַנדיק פון וואָלפעשע יאַגעדעס; 2-געציינדלט בלאַט פון אַ בערעסט; 3-געקאַרבט - פון גלעכאַמע (\*).

128 און 129, זייט 110). געמאַכט קווערשניטן דורך דער הויט (עס איז זייער ניט גרינג), קאָן מען זען, אַז דורך די שפּעלטלעך קומען די אינעווייניקסטע טיילן פון בלאַט אין באַרירונג מיט דער דרויסנדיקער לופט (פיגור 130, זייט 111). ביים רוב בלעטער גע-פינען זיך די שפּעלטלעך אויף דער אונטערשטער זייט פון בלאַט. זייער צאָל דערגרייכט דאָ הונדערטער טויזנטער און אויך מיליאָנען אויף איין בלאַט. ביי דער וואַסער-ליילע אויף דער אויבער-שטער זייט ביז אַריבער 10 מיליאָן שפּעלטלעך.



1



2



3

פיגור 125. איינפאַכע ניט גאַנצע בלעטער. 1-געלאָפּעט בלאַט; 2-געשפּאַלטן בלאַט; 3-געטיילט.

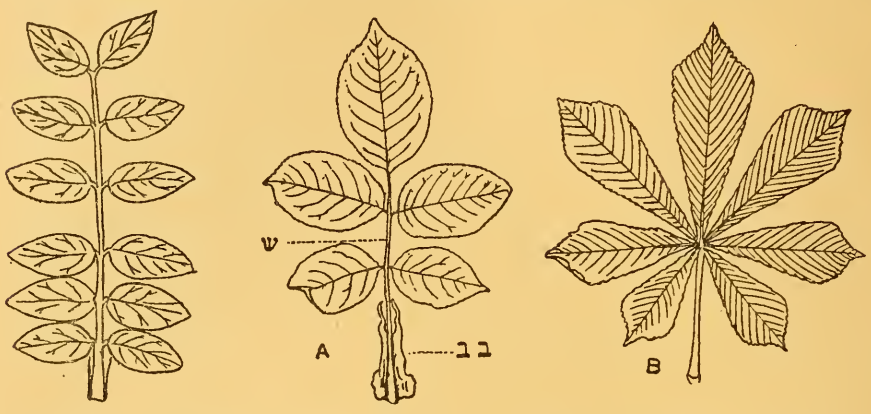
ווען מען זאָל אויסשניידן אַ דין פעניצל קווער דורך דער גרעב פון אַ קלעווער-בלאַט, וועלן מיר זען, אַז דאָס בלאַט איז צונויפגעשטעלט פון עטלעכע דייטלעכע

(\* גלעכאַמע פון Glechon - מינק).

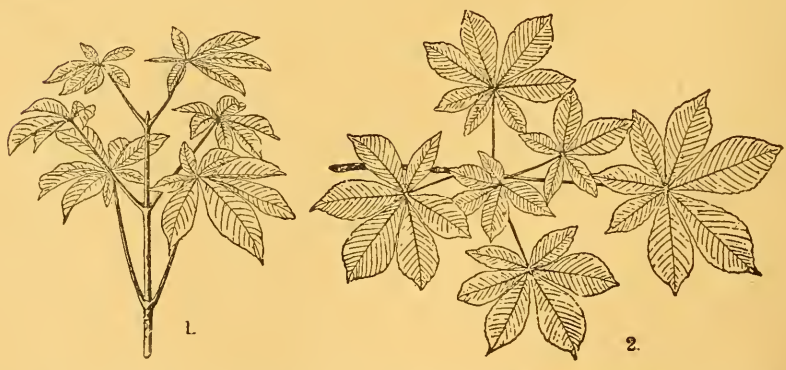


פארשיידענע שיכטן קעמערלעך. פון אויבן גייט איין שורה געדיכט-זיצנדיקע קעמער-  
 לעך פון דער הויט. זייערע דרויסנדיקע ווענטלעך זיינען שטארק פארדיקט. אונטערן  
 הויט שטייען לענגלעכע קעמערלעך הארט איינס נעבן אנדערן אין איין אָדער עטלעכע  
 גלייכע שורות, ווי אַ שטאַכעט ביי אַ גערטנדל, דאָס איז דאָס שטאַכעטן-אָדער פּאַלי-  
 סאַדן-געוועב.

טיפער גייט אַ שיכט קעמערלעך פון פאַרשיידענער און אומרעגלמעסיקער פּאַרם,  
 וואָס ליגן-ווי אַנגעוואָרפן, אזוי אַז צווישן זיי איז פאַרצן פרייער אָרט פאַר לופט-



פיגור 126. אומגענוגעזעצטע בלעטער. A-אומפאָריק געפערט רויזנבלאַט; ש-הויפט-שטיל; B-בייבלעטלעך; לינקס-פאָריק געפערט בלאַט פון געלער אַקאַציע; B-געפינגערט בלאַט פון פערדקאַסטאַן.

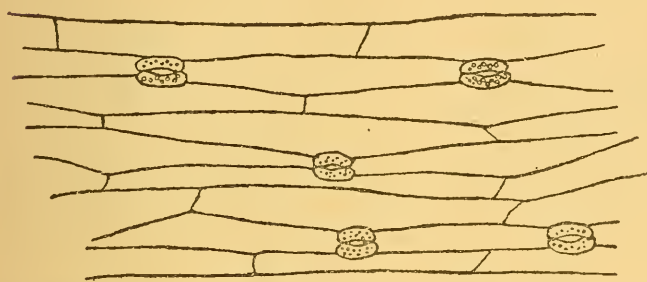


פיגור 127. בלעטער-מאָזיק פון פערדקאַסטאַן. 1-די לאַגע פון די בלעטער אויף אַ ווערטיקאַל צווייגל; 2-אויף אַ האָרזאָנטאַל צווייגל.

דאָס זיינען די צווישןקעמערלעך-גענוג. דאָס געוועב האָט אַן אויסזען ווי גוט  
 אויפגעגאַנגענע הלה אָדער ווי אַ שוואַם, מיט וועלכן מען וואָשט זיך. דאָס איז דאָס  
 שוואַם-געוועב. גאָר אונטן קומט ווידער די הויט פון דער אונטערשטער זייט בלעט.  
 אין אַלע קעמערלעך פון די ביידע מיטלסטע שיכטן זיינען פאַרצן כלאָראָפּיל-קערנער.

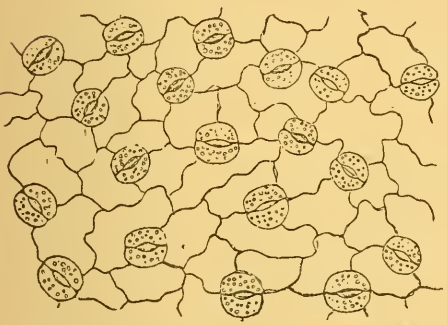
אינעווייניק אין בלאַט-געוועב איז נאָך צו זען אַ קיילעכיקע גרופע קעמערלעך; דאָס איז דער איבערגעשניטענער אָדער פון בלאַט. מיט זיין בוי וועלן מיר זיך באַקע-נען גענויער ביים לערנען וועגן שטענגל, וואָס אין אים ציען זיך אַריין די אָדערן פון די בלעטער. מיר וועלן נאָר באַמערקן, אַז אין די אָדערן זענען זיך קעמערלעך מיט דיקע ווענטלעך. דערפאַר דינען זיי אויך ווי אַ סקעלעט פאַר דעם בלאַט, ווי אַ שטיצע און אָנהאַלט פאַר זיין צאָרטן און ווייכן געוועב. דאָס בלאַט-געוועב האַלט זיך אויף די אָדערן, אַזוי ווי דאָס העמדלע פון שירעם אויף די דרעטלעך.

פון דעם באַשריבענעם בוי פון בלאַט איז צו זען, אַז דער וויכטיקסטער טייל זייגער איז דאָס ווייך-געוועב מיט די כלאָ-ראָפּיל-קערנדלעך, וואָס אין דעם. פון דרויסן איז דאָס ווייך-געוועב באַשיצט דורך דער הויט, באַזונדערס פון דער אויבערשטער זייט, וואָס איז געווענדעט צו די וון-שטראַלן. לופט האַט אַ פרייען צוטריט צו די קעמערלעך פון ווייך-געוועב דורך די



פיגור 128. אַ שטיקל הייטל פון אַ היאַצינט-בלאַט אונטערן מיקראַסקאָפּ.

מייכלעך און דורך די צווישנקעמערל-גענג. דורך די אָדערן איז דאָס ווייך-געוועב פאַרבונדן מיטן שטענגל. נאָר צוליב וואָס איז אָבער דאָס גאַנצע געביי? צו וואָס דאַרף דאָס גע-וויקס האָבן דאָס בלאַט?

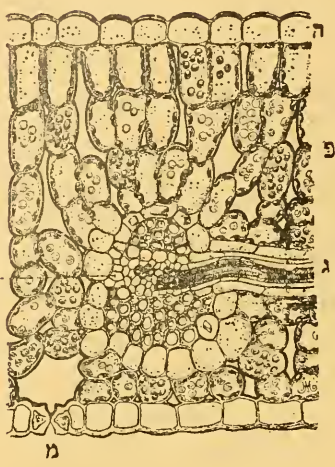


פיגור 129. אַ שטיקל אונטערשטע הייטל מיט שפעלטע-לעך אויף אַ בלאַט פון שוואַרצן ניס-וואַרצל (אַ געוויקס פון ראַננקל-משפּחה. פון זיין צעריבענעם וואַרצל הויבט מען אָן צו ניסן).

דאָס אַריינגעמען קוילנזויער-גאַז דורך די בלעטער. מיט אַ יאָר אַנדערטהאַלבן הונדערט צוריק האָט דער ענגלענדער פריסטלי געמאַכט אַזאַ עקס-פערימענט. ער האָט געהאַלטן מיז אין אַ גוט צוגעמאַכטער פּלי, ביז וואָנען זיי זיינען געשטאַרבן. דער טויט איז געקום מען פון דעם, וואָס די לופט האָט אויפ-געהערט צו טויגן צום אַטעמען: די מיז האָבן אַריינגענומען דעם זויער-שטאָף פון לופט און אַרויסגעטיילט קוילנזויער-גאַז, וועל-כער האָט זיך אַלץ אָנגעקליבן אין פּלי. אַריינגעבראַכט אַ צווייגל פון אַ גרינ געוויקס, און וואָס איז געשען? — אין אַ וואַך אַרום האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די לופט איז ריין געוואָרן, און ווידער האָבן מיז אין איר געקאַנט לעבן.

דער עקספערימענט פלעגט זיך איינגעבן תמיד, ווען די פלי מיטן געוויקס פלעגט אַרויסגעשטעלט ווערן אויף דער שיין. דער אויספיר פון דאָנען איז אַזאַ: אַ גרינ גע-

וויקס אויף דער שיין מאַכט ריין די לופט, ד. ה. עס נעמט אַריין קוילנע זויער-גאַז און טיילט אַרויס זויער-שטאָף. זען דאָס אַרויסטיילן פון זויער-שטאָף דורך אַ געוויקס קאָן מען אויף דעם פּאָלגנדיקן עקספּערמענט.



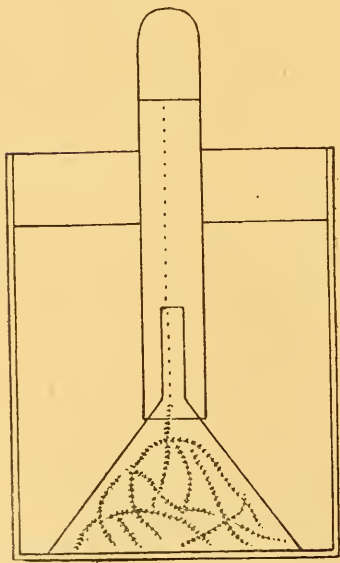
פיגור 130. קווער-שניט דורך אַ בלאַט. מ—מיילכל; ג—געכעס בינטל (נערוו); פ—פּאַ-ליסאַדן-געוועב; ה—הייטל.

מיר וועלן נעמען פון אַקוואַריום עט-לעכע צווייגלעך עלאָדעאַ (\* און אַריינלייגן זיי אין אַ גלעזערנער פּלי פּול מיט וואַסער אונטער אַן איבערגעקערטער גלעזערנער לייקע. אין וואַסער וועלן מיר אָנלאָזן קוילנע-גאַז; גרינגער ווי אַלץ איז פשוט אַריינגיסן אַהין אַ ביסל זעלצער-וואַסער, וואָס איז אָנגעזעטיקט מיט קוילנע-גאַז. אויפן העלזל פון דער לייקע, וואָס מוז אינגאַנצן זיך געפינען אין וואַסער, וועלן מיר אַרויפטאָן אַ פּראָביר-גלעזל, אָנגע-פילט מיט וואַסער, און אַרויסשטעלן דעם גאַנצן אַנאָ אַט אויפן זונען-שיין. עטוואָס שפעטער וועלן פון עלאָדעאַ-שטענגל אָנהויבן אַרויפ-שטייגן קליינע גאַז-בלעזלעך, וועלכע וועלן זיך אָנזאַמלען אין פּראָביר-גלעזל און ביסלעכווייז אַרויסשטויסן פון דאָרטן דאָס גאַנצע וואַסער (פיג. 131). איז דאָס געשען, פאַרשטעקן מיר דאָס מויל פון פּראָביר-גלעזל אונטערן וואַסער מיטן גראָבן פינגער און נעמען עס אַרויס פון וואַסער. מיר וועלן איצט אַריינלאָזן אַהין אַ גליענדיק שפּענדל, און עס וועט זיך צעפלאַמען. דאָס ווייזט אונז קלאָר, אַז דער גאַז, וואָס איז אַרויס פון געוויקס, איז ניט קיין אַנדערער, נאָר טאַקע זויער-שטאָף.

אַרייננעמען קוילנע-גאַז און אַרויס-טיילן זויער-שטאָף קאָנען נאָר גרינע געוויקסן, קומט אויס, אַז אָט דער גאַז-אומבייט הענגט אָפּ פון דער גרינקייט, ד. ה. פון דעם כלאָ-ראָפיל, וואָס אין די קעמערלעך. לאָמיר זיך דעריבער מיט אים נענטער באַקענען.

**כלאָראָפיל (\*\*)**

מיר וועלן צעבראָקן עטלעכע בלעטער, זיי אַריינלייגן אין ספּירט און לאָזן שטיין אַ ביסל צייט אָדער אָנוואַרעמען. די בלעטער



פיגור 131. אַ פּרוווי צו ווייזן, ווי אַ גריין געוויקס לאָזט אַרויס זויער-שטאָף אויף דער לייכט.

(\* זומער קאָן מען זי געפינען כמעט אין יעדער טייל אָדער זומפּ, ווינטער דאַרף מען קריגן פון אַן אַקוואַריום, אָדער אין אַ געשעפט, וווּ מען האַנדלט מיט אַקוואַריומס. (\*\* כלאָראָס-גריין, פּילאָן-בלאַט.



וועלן ווערן בלייך, און דער ספירט וועט באקומען א סמאראד-גרינעם קאליר. אונטערן  
 מיקראסקאפ ווערן מיר זען, אז די כלאראפיל-גרייפלעך זיינען אין ספירט ניט צעלאזט  
 געווארן, זיי זיינען נאָר געבליבן אָן קאליר: דער ספירט האָט אַרויסגעצויגן דעם גרי-  
 נעם פאַרבשטאָף, וואָס האָט זיי געהאַט דורכגענומען. אָט דער גרינער פאַרבשטאָף רוכט  
 זיך כּלָאָר אָפּיל.

ווען מען זאָל אויף דער גרין-באַפּאַרבטער ספירט-צעלאָזונג פון כּלָאָר אָפּיל קוקן  
 ניט אַנטקעגן דער שיין, נאָר פון דער זייט, וועט זי זיך אונז אויסדאַכטן בלוט-רויט.  
 וועלן מיר נעמען אין אַ פּראָפּיר-גלעזל אַ ביסל פון אַזאַ כּלָאָר אָפּיל-צעלאָזונג אין ספירט  
 צוגיסן אַ הין אַ ביסל בענזין, גוט עס אויסמישן און לאָזן עס אַ ביסל אָפּשטיין, דעמאָלט  
 וועלן מיר באַקומען אין פּראָפּיר-גלעזל צוויי שיכטן: פון אויבן וועט אַרויפשווימען דער  
 גרין-באַפּאַרבטער בענזין, און אונטער אים וועט בלייבן דער ספירט, וועלכער האָט  
 איצט באַקומען אַ געלן קאליר. דער עקספּערימענט ווייזט אונז, אז דער ספירט האָט  
 איינגטלעך אַרויסגעצויגן פון די בלעטער צווייערליי פאַרבן:  
 די גרינע כּלָאָר אָפּיל-פאַרב און נאָך אַ געלע.

כּלָאָר אָפּיל איז זייער ניט שטאַנד האַפטיק. זיין צעלאָ-  
 זונג ווערט גיך, שטייענדיק אויף דער זון, שמוציק-ברוין. דאָס  
 ווייזט אונז, אז די העלע שיין צעשטערט גיך דעם כּלָאָר אָפּיל.  
 דאָס זעלבע קומט איינגנטלעך פאַר אויך אין לעבעדיקן בלאַט.  
 דאָך בלייבט עס גרין, ווייל אַנשטאָט דעם צעשטערטן בילדן  
 זיך אין דעם שטענדיק נייע מאַסן כּלָאָר אָפּיל.

### עטיאָלירטע געוויקסן, די באַדינגונגען פון כּלָאָר אָפּיל-בילדונג.

יעדער געוויקס הויבט אָן גרינען, גלייך ווי עס שראָגט  
 זיך אַרויס אויף דער ליכט. אויב מען זאָל פאַרדעקן אָן  
 אַרויסגעשפּראַצטן זאָמען פון ליכט, וועט דאָס געוויקסל ניט  
 גרין ווערן; זיין שטענגל וועט זיך אויסציען לאַנג, בלעטער  
 באַקומען זיך קליינע, קוים צו באַמערקן, און דאָס גאַנצע גע-  
 וויקס בלייבט געל-בלייך. עס באַקומט זיך אָן אַזוי גערופן  
 עטיאָלירט געוויקס (פיגור 132), וואָס איז זייער ווייניק ענלעך  
 צו אַ געוויקס, וואָס איז אויסגעוואַקסן אויפן ליכט. ווען אַזאַ  
 געוויקס זאָל לענגער בלייבן אין דער פינסטערניש, וועט עס  
 אינגאַנצן אָפּשטאַרבן. שטעלט מען עס אָפּער אַרויס אויף דער  
 שיין, ווערט עס גרין, אַנטוויקלט בלעטער און קאָן געזונט  
 ווערן.

לאַמיר דעם עקספּערימענט איבערחזרן אויף אַן אַנדער  
 אופן. מיר ווערן אַ טעפּל מיט אַ געוויקס, וואָס הויבט ערשט  
 אָן שפּראַצן, צודעקן מיט אַ קעסטל, אָדער מיט אַ קאַרטאָן-  
 שאַכטל, וואָס האָט אין איין זייט אַ לאַך (פיג. 133, זייט 113). אָט מיט דער זייט  
 וועלן מיר דאָס קעסטל שטעלן צו דער שיין. די יונגע שטענגלעך וועלן זיך אויס-  
 קרימען צו דער שיין, און אויב מען זאָל זיי לענגער לאָזן אין אַזאַ לאַגע, וועלן זיי  
 דורך דער לאַך אַרויסוואַקסן אַנטקעגן ליכט. אַזאַ אויסקרימונג פון די שטענגלעך אין  
 פון אַלע איבערערדישע טיילן פון געוויקס איז לייכט צו באַמערקן אויף אַלע שטוב-געוויקסן

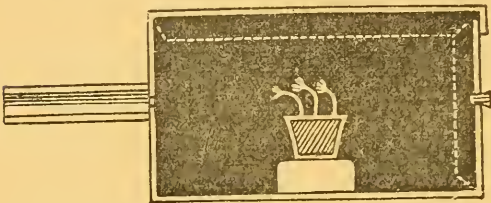


פיגור 132. 5—א יונג זע-  
 נעכט-געוויקסל, וואָס איז אויס-  
 געוואַקסן אין ליכטיקייט; —  
 דאָס זעלבע—אין דער פינסטער.

די סיבה פונם אויסקרימען ליגט אין דעם ניט גלייכמאָסיקן וואָס פון ביידע זייטן געוויקסן. די קע מערלעך פון דער באַלויכטענער זייט וואָסן פאַמעלעכער און פון דער באַסאַטנטער — גיכער. דערפון קרימט יך דער שטענגל אויס.

די עקספערימענטן ווייזן אונז, אַז כּדי אויסצובילדן כּלאַראַפּיל, גוויקט זיך דאָס געוויקס אין ליכט. אַחוץ דעם איז נאָך גוויקט וואַרעמקייט, און אין באַדן מוזן זיין אייזן-זאַלצן. ווען עס פעלט אייזן, גרינט ניט קיין געוויקס און בלייבט בלייך.

מיר האָבן געזען, אַז די בלעטער באַפרייען און לאָזן אַרויס דעם זויער-שטאַף, וואָס איז פאַראַן אין קוילנזויער-גאַז. וווּ קומט אָבער אַהין דער קוילנשטאַף, וואָס איז אויך פאַראַן אין דעם זעלבן גאַז? — קלאַר, אַז ער בלייבט אין די קעמערלעך פון בלאַט. מיר וועלן איצט זען, וואָס מיט אים קומט דאָרט פאַר.



### דאָס אויסבילדן קראַכמאַל אין די בלעטער.

פיגור 133. געוויקסן, וואָס שפּראַכן אַרויס אין אַ קעסטל מיט אַ לאַך. די לאַך איז געווענדט צום ליכט.

מיר וועלן אַ בלומען-טעפּל מיט אַ נאַסטורציע אָדער אַן ערשט-לינג (פרי-בלום) אַוועקשטעלן אויף אַ מעת-לעת אין אַ פּינסטערן אַרט. דערנאָך וועלן מיר אָפּרייסן איין בלעטל פון דעם געוויקס און עס אַריינלייגן אין ספּירט, און ווען עס וועט אויסגעפלייכט ווערן (דער ספּירט וועט פון דעם אַרויסציען זיין כּלאַראַפּיל), וועלן מיר עס באַגיסן מיט יאָד-צעלאָזונג. פונם יאָד וועט דאָס בלעטל געל ווערן. דאָס בלומען-טעפּל וועלן מיר דערנאָך אַרויסשטעלן אויפן ליכט. אין אַ שעה אַרום וועלן מיר אַראַפּרייסן נאָך איין בלעטל, עס אויך לאָזן אויספלייכן אין ספּירט און באַגיסן מיט יאָד. דאָס בלאַט וועט ווערן ניט געל, נאָר טונקל-בלוי. מיר ווייסן שוין, אַז אַזאַ קאָליר באַקומט פון יאָד קראַכמאַל (זע זייט 91). קומט אויס, אַז אין דער צייט, ווען דאָס בלומען-טעפּל איז געשטאַנען אויף דער שיין, האָט זיך אין בלאַט באַקומען קראַכמאַל. פון וואָנען אָבער האָט ער זיך גענומען? קראַכמאַל באַשטייט פון 3 שטאַפּן: זויער-שטאַף, וואַסער-שטאַף און קוילן-שטאַף. די ביידע ערשטע שטאַפּן זיינען פאַראַן אין וואַסער, און זיי האָט דאָס געוויקס געקאָנט באַקומען פון באַדן, דער קוילן-שטאַף, וואָס נעמט זיך ניט פון באַדן (זע פּריער זייט 103), קאָן, אויב אַזוי, זיין נאָר דער, וואָס איז געבליבן אין בלאַט פון קוילן-זויער-גאַז.

מען קאָן דעם זעלביקן פּרוּוו נאָכן אויף אַן אַנדער אופן. אויף דער פיגור 134 (זייט 114) איז אויסגעמאַלט אַ בלאַט, וואָס איז באַדעקט געוואָרן מיט אַ שטיקל בליי-פּאַפּיר (וואָס מען וויקלט אין דעם איין טיי, למשל). אין דעם פּאַפּיר איז פון פּריער געווען אויסגעשניטן אַ וואָרט, למשל, „ליכט“, און דאָס גאַנצע געוויקס איז אַרויסגע-שטעלט געוואָרן אויף דער שיין. אָפּגעריסן אין עטלעכע שעה אַרום דאָס בלאַט, אויס-געפלייכט עס אין ספּירט און באַנעצט מיט יאָד, באַקומען מיר אויפן בלייכן בלאַט דייטלעכע בלויע אותיות. דאָס איז דערפאַר, וואָס בלוי זיינען געוואָרן נאָר די ערטער, וווּ עס האָט זיך געבילדעט קראַכמאַל, און דאָס איז פּאַרגעקומען נאָר אויף דער שיין, אין די אויסגעשניטענע ערטער.

דער קראַכמאַל בילדעט זיך אין די קעמערלעך פון בלאַט אויף די כלאַראַפּיל-גרייפּעלעך. דאָס קאָן מען זען אין די קעמערלעך פון יעדער בלאַט, וואָס איז געווען באַלויכטן. די העלע גרייפּעלעך, וואָס מיר האָבן געזען אויף דעם כלאַראַפּיל-באַנד ביי דער ספּיראָגירע (זע פיג. 190), זיינען אויך קערנדלעך קראַכמאַל.

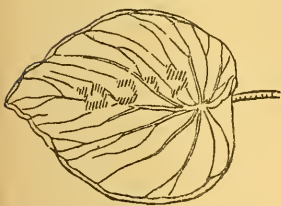
פון די באַשריבענע עקספּערימענטן האָבן מיר נאָך געזען, אַז דער קראַכמאַל בלייבט ניט לאַנג אין בלאַט. ער ווערט צעלאָזט און צערינט דורך די אָדערן איבערן גאַנצן געוויקס און ברענגט אומעטום מאַטעריאַל צו שאַפן אַלע שטאַפן, צו בויען אַלע געוועבן פון געוויקס. אַ טייל פון קראַכמאַל לייגט זיך אָפּ, ווי אין אַ לאַגער, אין די זאַמען, קנולעך, שטענגל א. אַז. וו.

בכּן באַקומען מיר אַזאַ אַלגעמיין בילד. דאָס בלאַט, ווייזט זיך אַרויס, איז אַ דערנערונגס-אַרגאַן פאַרן גאַנצן געוויקס. זיין שפייז איז דער קוילנזויער-גאַז פון דער לופט. מיט דער הילף פון זונען-שיין צעלייגט דאָס בלאַט דעם קוילנזויער-גאַז און פון זיין קוילנשטאַף שאַפט עס דעם אָרגאַנישן שטאַף, דעם קראַכמאַל, דער זויערשטאַף אָבער ווערט באַפרייט און קערט זיך אום צוריק אין דער לופט אַריין.

און אַזוי קומט פאַר אַן אַן אויפהער אַ קרייז-באַוועגונג פון גאַזן. מענטשן און חיות אַטעמען, זיי ציען אַרויס פון לופט דעם זויערשטאַף און לאָזן אַרויס צוריק קוילנזויער-גאַז (זע זייט 115).

דאָס זעלבע קומט פאַר ביים ברענען א. ד. ג. אויף דער וועלט האָט באַדאַרפֿט ווערן אַלץ ווייניקער און ווייניקער זויער-שטאַף און פאַרקערט אַלץ מער און מער קוילנזויער-גאַז. קומען אָבער די גרינע טיילן פון די געוויקסן, ריכטיקער די קלייניקע כלאַראַפּיל-גרייפּעלעך און זויגן אַרויס צוריק פון לופט דעם קוילנזויער-גאַז און באַפרייען צוריק דעם זויער-שטאַף, און ווידער הויבט זיך אָן דער קרייז פון אָנהויב.

איצט לאָמיר נאָך עפעס זיך דערמאָנען. קיין שום מענטש און חיה קאָן בשום אופן ניט לעבן בלויז מיט זאַץ, וואַסער און לופט. די פלייש-פרעסיקע חיות שפייזן זיך מיט פלייש פון די גראַז-פרעסער, וועלכע זיי פאַרצוקן און פון דעם בויען זיי זייער קערפער; די גראַז-פרעסנדיקע שפייזן זיך מיט געוויקסן, ד. ה. ווידער מיט אָרגאַנישע שטאַפן. אָן געוויקסן וואָלטן אומגעקומען אַלע גראַז-פרעסער, אַן אָן זיי וואָלטן אויסגע-שטאַרבן פון הונגער אַלע רויב-חיות;—קומט אויס, אַז אָן די אָרגאַנישע שטאַפן פון די געוויקסן איז ניטאָ קיין שום לעבן אויף דער ערד. נאָר ווער אַרבעט אויס און גרייט דאָס צו די אָרגאַנישע שטאַפן פאַר אַלץ, וואָס לעבט אויף דער וועלט?—



פיגור 134. דאָס בילדן פון קראַכמאַל נאָר אויף דער ליכט.

מיר האָבן שוין פריער געזען, אַז ווידער זיינען עס די קליי-נע כלאַראַפּיל-גרייפּעלעך. זיי זיינען עס די קעכינס, וואָס גרייטן צו פונם וואַסער, וואָס דער וואַרצל האָט זיי געבראַכט, און פון קוילנשטאַף, וואָס זיי אַליין האָבן מיט דער הילף פון זונען-שיין פון דער לופט אַרויסגענומען—שפייז צו דערנערן אַלע לעבעדיקע באַשעפענישן.

אָט אַזוי אַרבעטן זיך זייער וויכטיקע אַרבעט די צאַרטע בלעטער שטיל און באַ-שיידן, אַזוי אַז ביז פריסטליי האָבן מענטשן גאָר נישט פאַרשטאַנען און אַפילו ניט באַמערקט זייער אַרבעט. נאָר דאָס איז נאָך ניט אַלץ.



## דאָס אָטעמען.

דער קערפער פון יעדער געוויקס פירט דורך געוויסע אַרבעטן: דורכבויערן דעם באָדן, הייבן זיך אין דער הייך, פאַרשיידענע באַוועגונגען—און בכלל איז יעדערעדער לעבעדיק קעמערל כסדר טעטיק. פרעגט זיך, פון וואַנען נעמט זיך ביים געוויקס פח צו דער אַרבעט?

אין אונזערע מאַשינען נעמט זיך דער פח פון ברענען. דאָס ברענען גיט וואַ-רעמקייט און די וואַרעמקייט ווערט דורך דער מאַשין פאַרוואַנדלט אין טרייב-קראַפט, אין באַוועגונג. דער ברענ-מאַטעריאַל, די קוילן, זיינען אָבער פאַרברענט, צונויפגעבונדן געוואָרן מיט זויערשטאָף און זיך פאַרוואַנדלט אין קוילנזויער-גאַז. דאָס זעלביקע קומט פאַר ביים מענטשן און בכלל ביי בעלי-חיים. מיר אָטעמען אַריין זויערשטאָף און אָטע-מען אַרויס קוילנזויער-גאַז. דאָס איז ער געשאַפן געוואָרן פון קוילנשטאָף, וואָס ביי אונז אין קערפער מיטן אַריינגעאַטעמען זויערשטאָף. אָט דאָס פאַרברענען אין אונזער קערפער גיט אונז פח צו אַרבעטן. און דערביי—וואָס שווערער מיר אַרבעטן אַלץ שטאַרקער אָטעמען מיר, אַלץ וואַרעמער איז אונז, אַלץ העפטיקער גייט ביי אונז דער פראַצעס פון ברענען. דאָס אָטעמען גיט אויך ביי געוויקסן דעם נויטיקן פח צו אַזער-ליי לעפנס-באַדינגונגען; אַזוי ווי אַלע אָרגאַניזמען אָטעמען אויך געוויקסן. מיר באַ-מערקן אָבער דאָס אָטעמען פון געוויקסן אַ סך שווערער איידער ביי בעלי-חיים. דערצו זיינען פאַראַן צוויי סיבות: ערשטנס זיינען די באַוועגונגען ביי געוויקסן שטאַרק באַ-גרענעצט, זיי נויטיקן זיך אַ סך ווייניקער אין פח איידער בעלי-חיים. במילא קומט ביי זיי פאַר דאָס אָטעמען גאַנץ שוואַך. צווייטנס, האָבן מיר ביי גרינע געוויקסן אַחוץ דעם אָטעמען נאָך אַן אויסטויש פון גאַז, וואָס איז דער היפך פון אָטעמען.—דאָס איז די דערנערונג פון געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט אין פריערדיקן קאַפיטל. ביים אָטעמען האָבן מיר אַזוי:

- 1) דער אַריינגעאַטעמעטער גאַז איז אַן איינפאַכער—זויערשטאָף, דער אַרויסגעאַטעמ-טער—אַ צונויפגעבונדענער—קוילנזויער-גאַז.
  - 2) ביים אָטעמען ווערט אַ טייל שטאָף פון קערפער פאַרנוצט, פאַרברענט—דעם קער-פער קומט אָפּ אין וואָג.
  - 3) עס טיילט זיך דערביי אַרויס וואַרעמקייט.
- ביי דער דערנערונג פון געוויקסן קומט אַלץ אויס פונקט פאַרקערט:
- 1) דער אַריינגענומענער גאַז איז אַ צונויפגעבונדענער—קוילנזויער-גאַז, דער אַרויס-געטיילטער—אַן איינפאַכער—זויערשטאָף.

2) דערביי קומט צו דעם קערפער שטאָף—זיין וואָג פאַרגרעסערט זיך.

3) די דערנערונג טיילט ניט אַרויס קיין וואַרעמקייט, פאַרקערט זי נויטיקט זיך אין פח פון אַנדערשוו—אין ליכט פון דער זון. גענויע אויסרעכנונגען האָבן באַוווּזן, אַז דער פראַצעס פון דערנערונג איז ביי 20 מאָל שטאַרקער איידער דאָס אָטע-מען. קומט אויס, אַז זויערשטאָף טיילט זיך אַרויס דורך דערנערונג 20 מאָל מער, איידער קוילנזויער-גאַז דורך אָטעמען. דאָך קאָן מען באַמערקן דאָס אָטעמען פון געוויקסן.

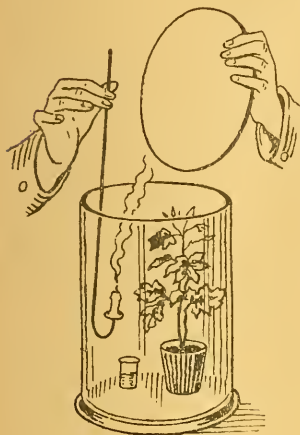
אַז זאָמען אָטעמען ביים צעשפראַצן האָבן מיר שוין געזען. זיי נויטיקן זיך אין פרישע לופט, זיי טיילן אַרויס קוילנזויער-גאַז און דערביי הויבט זיך זייער טעמפּעראַטור (זייט 98). אויך האָבן מיר שוין געזען, אַז וואַרצלען גויטיקן זיך אין לופט (זייט 103). שפעטער וועלן מיר דאָס זעלביקע זען ביי בלומען. אַזוי אָטעמען ביים געוויקס אַלע אָרגאַנען, אַלע לעבעדיקע

קעמערלעך\*.) כדי צו באטראכטן דאָס אָטעמען ביי די גרינע געוויקסן-טיילן, דאַרף מען נעמען דאָס געוויקס אין דער פּינסטער, בעת דער דערנערונגס-פּראָצעס איז אָפּגעשטעלט. אויף דער פיגור 135 איז אויסגעמאַלט אַ פּרוווי צו באַווייזן דאָס אָטעמען פון גאַנצן געוויקס: אַ וואַזאָן איז אַ גאַנצע נאַכט געשטאַנען הערמעטיש פּאַראַמאַכט אין אַ גלעזערנער פּלי. אויף מאַרגן האָט זיך אין גלעז אַן אָנגעצנדענע לייכט באַלד אויסגעלעךט—עס האָט אויסגעפּלעט זויערשטאָף. ער איז דורך דער נאַכט אויסגענוצט געוואָרן צום אָטעמען. דאָס „באַרי-וואַסער“ אין גלעזל איז ברודיק געוואָרן פון קוילנזויער-גאַז, וואָס איז אַרויסגעאַטעמט געוואָרן דורך דעם געוויקס. (באַרי-וואַסער ווערט ברודיק פון קוילנזויער-גאַז אזוי ווי קאַלף-וואַסער.)

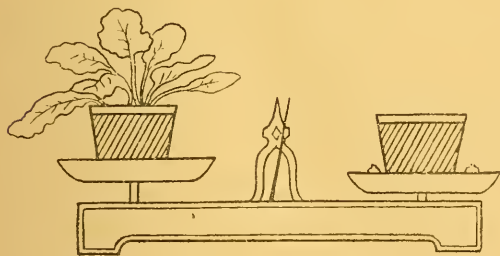
### דאָס אויסדעמפן וואַסער דורך די בלעטער.

מיר וועלן נעמען צוויי בלומען-טעפּלעך, איינס נאָר מיט ערד, דאָס צווייטע מיט אַ געוויקס. מיר וועלן זיי צעשטעלן אויף די וואַגשאַלן פון אַ וואַג און מיט געוויכט פּרענגען די שאַלן אין גלייכוואַג. אין אַ געוויסער צייט אַרום וועלן מיר באַמערקן, אז די גלייכוואַג איז געשטערט. דאָס טעפּל, וואָס מיטן געוויקס, האָט זיך אויפגעוויבן (פיגור 136), עס איז הייסט דאָס, גרינגער געוואָרן. וואָס זשע האָט עס פאַרלאָרן? עס האָט פאַרלאָרן דאָס וואַסער, וואָס איז אויסגעדעמפט געוואָרן דורך די בלעטער.

מיר וועלן זיך נאָך איבערצייגן דערין דורך אַ צווייטן עקספּערימענט. אין אַ פּראָביר-גלעזל מיט וואַסער וועלן מיר אַריינשטעלן מיטן שטיל אַ בלאַט פון אַן ערשטלינג. אויף דעם וואַסער וועלן מיר אַרייפּגיסן אַ ביסל בוימל און אויפן ווענטל פון פּראָביר-גלעזל וועלן מיר אָנצייכענען די הויך פון וואַסער. שוין אין אַ שעה אַרום וועלן מיר זען, אז דאָס וואַסער האָט זיך אַראָפּגעלאָזן, עס איז געוואָרן ווייניקער; נאָר ווי אזוי איז דאָס געשען? דאָס וואַסער גופא איז באַדעקט מיט בוימל און קאָן זיך ניט אויסדעמפן. די אויסדעמפונג איז פאַרגעקומען דורך דעם בלאַט: דער שטיל האָט אַריינגעצויגן דאָס וואַסער צום בלאַט-פּלאַץ און דורך די מייל-כעלעך איז עס אין געשטאַלט פון דאַמף אַרויס אין דער לופט. דאָס אויסגעדעמפטע פון געוויקס וואַסער קאָן מען אויך זען, ווען מען זאָל אויף אַ טעלער אַוועקלייגן עטלעכע



פיגור 135. אַ פּרוווי צו באַווייזן דאָס אָטעמען פון אַ געוויקס.



פיגור 136. אַ פּרוווי צו באַווייזן, אז די בלעטער קען אַ געוויקס דעמפן אויס וואַסער.

\* אויך ביי בעלי חיים קומט פאַר דער עצם פּראָצעס פון פאַרברענען און פון בילדן קוילנזויער-גאַז אין אלע ליגערע קע קעמערלעך. די לינגען פירן נאָר אַריין און פירן אַרויס פון קערפּער די לופט.

פרישע בלעטער און צודעקן זיי מיט אַ טרוקענער טיי-גלאָז. אין אַ וויילע צרום וועלן זיך אויף די אינעווייניקסטע ווענטלעך פון גלאָז אָפּזעצן טראָפּנס וואָסער. די מאַסן וואָסער, וואָס אַ געוויקס דעמפּט אויס, זיינען זייער גרויס. אויף דעם פרוווי מיטן וואָג קאָן מען דאָס אויסמעסטן: מען דאַרף אויסמעסטן דאָס וואָסער, וואָס מען דאַרף צוגיסן, פּדי אויפצוהאלטן שטענדיק די גלייכוואָג. דורך ענלעכע עקספערימענטן איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אין משך פון זיין לעבן דעמפּט אַן איינציאָריק גראַד-געוויקס אויס 300 מאָל מער וואָסער, וויפיל עס וועגט אַליין טרוקענערהייט. אַ דעסיאַטין ווייצן-פעלד דעמפּט אויס דורך אַ זומער מער פון 100,000 פוד וואָסער.

אַז די בלעטער דעמפּן אויס אַ סך וואָסער, ווייסן אויך די וואָלד-הענדלער. ווען זיי ווילן דאָס האַלץ פון אַן אָפּגעזעגטן בוים זאָל גיכער טרוקן ווערן, דעמאָלט לאָזן זיי אים ליגן אַ לענגערע צייט מיט די בלעטער. די בלעטער וועלן אויסדעמפּן דאָס וואָסער, וואָס איז פאַראַן אין בוים, און אים טרוקן מאַכן.

דאָס גאַנצע וואָסער ווערט אַריינגעזויגן פון באָדן דורך די וואָרצל-הערלעך, הויבט זיך אויף איבערן שטענגל (אויך דורך הויכע שטאַמען פון ביימער), ריגט איבער די אָדערלעך פון בלאַט און דעמפּט זיך אויס צום סוף דורך די מייכלעלעך.

האָט אָבער דאָס געוויקס אַ נוץ פון דעם אָנויפהערלעכן וואָסער-שטראָם? אָן שום ספק; און אָט אין וואָס דער נוץ באשטייט. אין וואָסער, וואָס ווערט אַריינגעזויגן דורך די וואָרצל-הערלעך, זיינען צעלאָזט די מינעראַל-זאלצן, וועלכע זיינען נויטיק צו דערנערן דאָס געוויקס. ביים אויסדעמפּן דורך די בלעטער גייט אַרויס נאָר דאָס וואָסער, די זאַלצן ווערן אָבער פאַרהאלטן אין געוויקס. אזוי אָבער ווי זאַלץ גע-פינט זיך אין וואָסער זייער ווייניק, מוז דאָס געוויקס דורכלאָזן דורך זיך זייער פיל וואָסער, ביז עס וועט אָנזאמלען אין אַ גענוגער מאָס זאַלץ.

ווידער איז אלעמען באקאנט, אז געוויקסן ווארעמען זיך ניט אָן צו שטאַרק אפילו אנטקעגן דער זון (פרוויט עס אויס): דאָס אויסדעמפּן פון וואָסער קילט אָפּ די בלעטער. מיר קאָנען אויף זיך אַליין אויספרוּוון די אָפּקילונג דורכן אויסדעמפּן. מ'דאַרף נאָר באַנעצן די האַנט מיט וואָסער, און נאָך בעסער מיט עטער, צוהאלטן אַ וויילע אויפן ווינט, — באלד וועלן מיר דערשפירן אַ קעלט, וואָס דאָס אויסדעמפּן האָט געבראַכט.

ביי אנדערע תנאים אָבער קאָן אַ צו שטאַרקע אויסדעמפּונג אומברענגען דאָס געוויקס — עס ווערט פאַרוועלקט, ניט בפה צו באקומען פון דער ערד אזוי פיל וואָסער, וויפיל זיינע בלעטער דעמפּן אויס. און מיר געפינען טאַקע ביי געוויקסן אַ גאַנצע ריי צופאַסונגען צו פאַרקלענערן דאָס אויסדעמפּן. אזוי ווייסן מיר שוין, אז די הויט פון דער אויבערשטער זייט בלאַט, וואָס דערווארעמט זיך שטאַרקער, פאַרמאָגט לגמרי ניט קיין מייכלעלעך; אָפּט איז זי באַדעקט, אַהויץ דעם, אויך מיט אַ דיקן שיכט וואָס. וואָס לאָזט ניט דורך קיין וואָסער-דאַמף: די מייכלעלעך, ווייסן מיר, פאַרמאַכן זיך, ווען עס ווערט ווייניקער וואָסער; בלעטער זיינען אָפּט, באַזונדערס זייער אונטערשטע זייט, באַדעקט מיט הערלעך, וואָס באַשיצן די מייכלעלעך פון זון און ווינט. ביי דער וואָסער-ליילע אָבער, וואָס האָט ניט קיין מורא אויסגעטריקנט צו ווערן, האָבן מיר פאַרקערט געזען די מייכלעלעך דוקא אויף דער אויבערשטער זייט, און אין זייער אַ גרויסער צאָל.

אין דער גרעסטער סכנה אויסגעטריקנט צו ווערן שטייען די געוויקסן פון טרו-קענע ווארעמע ערטער. דעריבער געפינען מיר ביי זיי באַזונדערע צופאַסונגען צו קעמפּן מיט דער טריקעניש. אזוי צוגעפאַסט זיינען די קליינע דיקע און געדיכטע בליע-



טַר ביי די זאפט-געוויקסן, ווי דער זאמד-פעפער און סעמפערוויווום, וועלכע וואקסן אויף טרוקענע פעלדן און זאמד-ערטער.

די צופאסונגען האָבן מיר שוין גענוי באטראכט פריער ביי די קאקטוסן, וואָס וואקסן אין די הייסע לענדער אויף דער טריקעניש. זייערע דיקע שטענגלעך טראָגן אין זיך פיל וואסער, וואָס זיי גרייטן אָן אין די רעגן-טעג אויפן גאנצן יאָר. אָנשטאַט בלעטער טראָגן זייערע שטענגלעך נאָר שטעכלקעס און זיי זיינען באדעקט מיט זייער א דיקער הויט. דערצו נאָך פארצווייגט זיך דער קאקטוס זייער ווייניק, אזוי אז פאר אויסדעמפונג בלייבט א קליינער אויבערפלאַך. אזוי באשיצט, קאָן דאָס געוויקס לעבן אויף אוועלכע ערטער, ווי יעדער אנדער געוויקס וואָלט געוויס אומגעקומען.

### דער בלעטער-פאַל.

דאָס לעבן פון בלאט דויערט געוויינטלעך ווייניקער ווי דאָס לעבן פון צווייג, וואָס אויף דעם וואקסט עס. אזוי א שטייגער לעבן די בלעטער פון אונזערע געוויינט-לעכע בלאַט-ביימער נאָר עטלעכע חדשים, פון דער סאָסנע-ביו 2-3 יאָר, פון טענענ-בוים—ביו 7. ביים אָפּשטארבן ווערט דאָס בלאט פארוועלעקט און פארטריקנט. קיין פרישער כלאָראָפיל בילדעט זיך ניט זיי און זיי ווערן געל. דאָס טרעט ארויס דער קאָליר פון דער צווייטער פארב, וואָס איז אויך פריער געווען אין בלאט (ווי מיר האָבן עס געזען אויף דער ספירט-צעלאָזונג), נאָר דער גרינער כלאָראָפיל האָט אים פארשטעלט. איצט, ווען קיין כלאָראָפיל איז שוין מער ניטאָ, ווערט ער קענטיקער, דייטלעכער. אַ דין פעניצל פון אזא פארדארטן בלאט וועט אונז ווייזן אונטערן מיק-ראַסקאָפּ, אז אין בלאט איז שוין דאן ניטאָ ניט קיין קראַכמאַל, ניט קיין ווייסל און קיין אנדערע וויכטיקע שטאָפּן. זיי האָבן אריבערגעוואנדערט אין די צווייגן און אין שטאַם, עס בלייבן נאָר די ווענטלעך פון די קעמערלעך, אזוי צו זאָגן דער סקעלעט פון בלאט. דאן ווערט דאָס אָרט אויפן צווייג, ווו דאָס בלאט איז צוגעפעסטיקט, פאר-צויגן מיט אַ גלאט הייטל, וואָס טיילט אָפּ דאָס בלאט פון צווייג און עס פאלט אראָפּ צי פון א ווינטל, צי פון דער אייגענער משא אפילו (פיגור 137, זייט 119).

דער בלעטער-פאַל קאָן פאָרקומען פסדר ביסלעכווייז אין פאַרלויף פון גאנצן יאָר. אין דער זעלבער צייט וואַקסן אָן אויך ניט מיט אמאָל פרישע בלעטער. דעמאָלט ביזמערקן מיר ניט דעם בלעטער-פאַל. מיר זאָגן, אז די געוויקסן זיינען שטענדיק גרינע, זיי וואַקסן אָן אַ הפסקה. דער בלעטער-פאַל קאָן אָבער אויך פאָרקומען איינ-מאָליק צו אַ באַשטימטער צייט. דאָן קומט נאָך דעם בלעטער-פאַל אַ הפסקה אין וואַקסן, אַ רוי-פּעריאָד. און אזוי וואַקסן אָן פרישע בלעטער אויך איינמאָליק שוין נאָך דעם רוי-פּעריאָד.

ביי אונז קומט פאָר דער בלעטער-פאַל אין האַרבסט, אין די הייסע לענדער, מיט אַ שטאַרק טרוקענעם זומער, קומט אויס דער בלעטער-פאַל ערב אָט דער טרוקענער צייט. אויף אַזא אופן זיינען די געוויקסן פון יענע הייסע געגנטן אין דער פייכטער צייט עלנעך צו געוויינטלעכע פייכט-געוויקסן, מיט אָרגאַנען, וואָס דעמפן אויס אַ סך וואַסער, און אין דער טרוקענער צייט האָבן זיי אַ פאָרם פון אמתע טרוקן-געוויקסן, וואָס דעמפן אויס גאָר ווייניק וואַסער.

אפילו ביי אונז וואָלטן די בלעטער געליטן ניט אזוי דירעקט פון קעלט, ווי פון טריקעניש, וואָס די קעלט ברענגט. אין קעלט ווערט די פענקייט פון די וואַרצלען איינצווייגן וואַסער אָפּגעשוואַכט, זיי ברענגען צו די בלעטער ווייניק וואַסער, די בלעטער וואָלטן דאָן געקאָנט צופיל וואַסער אויסדעמפן און שטעלן דאָס גאַנצע גע-וויקס אין אַ סכנה פאָרוועלעקט צו ווערן. מען קאָן מאַכן אַזא פרוו: נעמען אַ טעפל

מיט אַ טאַבאַק-געוויקס, וואָס האָט גרויסע בלעטער און דעמפט בכּן אויס אַ סך וואַסער. דאָס טעפּל אַריינשטעלן אין גאָר קאַלטע וואַסער; לאָזנדיק די טעמפּעראַטור אַרום די בלעטער אַ גענוג הויכע, וועלן די בלעטער דאָך אָנהויבן וועלן, ווי ווען עס וואַלט זיי אויסגעפעלט וואַסער. דאָ איז אָבער אין באַדן געווען גענוג וואַסער, נאָר די וואַרצלען האָבן עס ניט געקאָנט דערלאַנגען צו די בלעטער. קומט אויס, אַז אויך אין



פיגור 137. בלעטער-פּאַל ביים פּערד-קאַשטאַן.

אונזערע קאָנטן איז דער בלעטער-פּאַל אַ שוץ קעגן צו שטארקער אויסדעמפּונג אין דער צייט, ווען דאָס געוויקס באקומט פּון דער ערד ווייניק וואַסער. אָבער אַ סך פּון אונזערע זומער-גרינע בימער ווארפן אראָפּ זייערע בלעטער אויך דאן ווען זיי ווערן געפּלאַנצט אין ווארעמע לענדער. אז די נאקעטע בימער שטייען ניט אין אזא סכּנה איינצוברעכן זיך אונטער דער משא פּון שניי האָבן מיר שוין געזען פריער (זייט 50).

### אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן.

צווישן די גרינע געוויקסן זיינען פאראן אזעלכע, וואָס באנוגענען זיך ניט מיט דעם קוילנזויער-גאז פּון דער לופט און מיט די זאַלצן פּון באַדן און זוכן זיך אויס נאָך אַ „צושפּייז“ פּון פארטיקע אָרגאנישע שטאָפּן, אָפּנעמענדיק זיי ביי אנדערע גע-וויקסן אָדער אפילו ביי חיות. באזונדערס אינטערעסאַנט אין דעם פּרט איז דער אופן דערנערונג ביי די אזוי גערופּענע „אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן“. אויף טאָרף-זומפּן געפינען זיך אָפּט צווישן מעך קליינע ראָזעטן פּון קיילעכיקע רויטלעכע, מיט לאַנגע האָר באדעקטע בלעטער (פיג. 138, זייט 120). די הערעלעך ענדיקן זיך מיט טראָפּנדלעך פּון עפעס אַ קלעפּיקער פּליסיקייט. אויפן זון גלאַנצן זיי ווי טוי-

טרָאָפּנס, און דעריבער רופט זיך טאקע דאָס געוויקס „זונענטוי“. פון מיטן ראָזעט הויבן זיך ארויס אין פּרילינג בלומען-טרעגערס מיט ווייסינקע בלימעלעך, אין הארבסט וועלן מיר געפינען אין די ראָזעטן קנאָספּן פון ספּיראַאָ צונויפגעוויקלטע בלעטלעך. מ'קאָן ארויסנעמען דעם זונענטוי צוזאמען מיט דעם ארומיקן מעך און האלטן אין שטוב אין גאנץ פייכטן זאמד אונטער א גרויסער גלאָז. דעמאָלט וועט זיין גרינג צו באטראכטן, ווי אזוי די בלעטער צעלאָזן זיך, און אויך צו מאכן פרווון מיט דעם געוויקס.

ווען אויף א בלאט פון זונענטוי זעצט זיך אוועק א קליינער אינזעקט, קלעפט ער זיך באַלד צו צו די הערלעך. וואָס מער דער אינזעקט מאטערט זיך צו באפרייען, אלץ מער הערלעך בארירט ער מיט זיין גופל און אלץ שטארקער קלעפט ער זיך צו. ביסלעכווייז בויגן זיך צו אלע הערלעך און ווי מיט פינגער נעמען זיי ארום דעם געכאפטן אינזעקט פון אלע זייטן. דער קלעפיקער שטאָף רינט פון די הערלעך, ביז דער אינזעקט שטאַרבט. זיין פלייש צעגייט אין זאפּט און וויגט זיך אריין אין געוויקס. מיר האָבן פולע רעכט צו זאָגן, אז דער זונענטוי קאָכט איבער דאָס פלייש אזוי, ווי א מאָגן פון א מענטש אָדער פון א חיה. ווען דאָס פארדייען האָט זיך געענדיקט, גלייכן זיך די הערלעך אויס. די פליסיקייט טריקנט זיך צו און דער טרוקענער ליידיקער סקעלעט פון אויפגע- געסענעם אינזעקט ווערט אוועקגעטראָגן מיטן ווינט.

אויף דעם זעלביקן אופן קאָן דער זונענטוי „אויפ- עסן“ אויך אַ שטיקל פלייש אָדער קעז אויב מען זאָל אַזעלכס אַרויפלייגן אויף אַ בלאַט.

דאָס צווייטע געוויינלעכע אינזעקטן-פרעסנדיקע גע- וויקס איז ביי אונז דאָס וואָסער בלעזל (פיגור 139, זייט 121). דאָס איז אַ וואָסער-געוויקס. אין פּרילינג שווימען זיינע קיילעכיקע קנאָספּן אַרויף פון גרונט, וווּ זיי האָבן איבערגעווינטערט אונטערן אייז, און אַנטוויק- לען לאַנגע דינע שטענגלעך מיט קליינע געדריכטע און טיף-איינגעשניטענע בלעטלעך. קיין וואַרצלען האָט דאָס וואָסער-בלעזל נישט און שווימט זיך פריי אַרום אין וואַ- סער. צווישן די שמאָלינקע בלעטלעך געפינען זיך אַ סך פּלאַנע קיילעכיקע אַרבעטלעך. ווען מען קוקט זיך גוט צו מיט אַ פּאַרגרעסער-גלאָז, קאָן מען זען, אַז דאָס זיי- גען זעקלעך מיט טירעלעך, וואָס פאַרמאָכן זיך פון אינעווייניק. קומען אַריין אַהין קליינע וואָסער-אינזעקטן, קאָנען זיי שוין נישט אַרויס, ווייל זיי דריקן אַליין צו דאָס טירל. אין די זעקלעך קאָכן זיי זיך איבער און ווערן פאַרדייט און ווערן אַזוי אַ שפייז פאַרן וואָסער-בלעזל.

אַחוץ די אָנגערופענע זיינען פאַראַן נאָך עטלעכע מינים אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן, נאָר זיי געפינען זיך אין אַנדערע לענדער.

אַלע אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן וואָסן אין אַזעלכע ערטער, וווּ עס זיינען פאַראַן ווייניק שפייז-זאָלען אין באָדן, בפרט זאָלען מיט אַזאָט. דעריבער זיינען די צופאַסנגען זייערע צו דערנערן זיך מיט אינזעקטן פאַר זיי זייער נוצלעך: אין פלייש געפינען זיי די נויטיקע שטאָפּן. אַזוי ווי אינזעקטן-פרעסנדיקע געוויקסן פאַר- מאָגן כלאָראָפּיל, קאָנען זיי אויך פולקום לעבן אָן פלייש-שפייז, דערנערנדיק זיך מיט



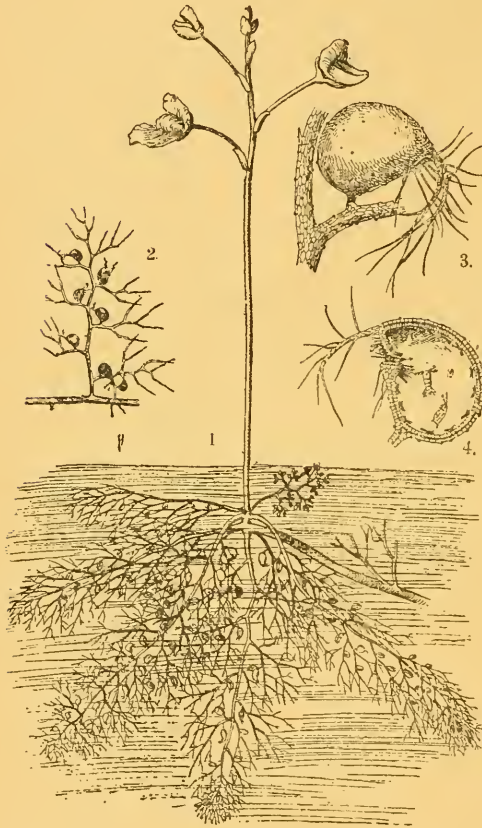
פיגור 138. בלאט-פלאַך פון אַ זונען- טוי. אויף דער לינקער זייט האָבן די הערלעך זיך איינגעבויגן איבער אַ געכאפטן אינזעקט.



קוילנזויער-גאז פון דער לופט, אויב נאָר אין וואַסער, וואָס די וואָרצלען זויגן איין, זיינען פאַראַן גענוג זאַלצן.

מיסטל. פאַראַן אויך אַזעלכע גרינע געוויקסן, וואָס שפייזן זיך ניט מיט חיות, נאָר מיט זאָפטן, וועלכע זיי זויגן אַרויס פון אַנדערע געוויקסן. אַזוי לעבט, למשל, דאָס מיסטל (פיגור 140, זייט 122). דאָס איז אַ שטענדיק גרינער קוסט, וואָס מען קאָן אים געפינען אויף די צווייגן פון הימל-ביימער, הושענא-ביימער, עפל-ביימער א. א. וו. אין אוקראַינע, פוילן און די שכנישע געגנטן.

באַזונדערס איז דאָס מיסטל קענטיק ווינטער, ווען דער בוים, וואָס אויף אים לעבט עס, שטייט אַ נאַקעטער. דעמאָלט וואַרפן זיך זיינע גרינע פלעטער אין די אויגן. צו חנוכה בערך ווערן צייטיק אויף אים ווייסע פליישיקע יאָגעדעס (פיג. 141, זייט 123). פויגלען עסן גערן די יאָגעדעס און צעטראַגן זיי פון בוים צו בוים. רייניקנדיק דעם שנאָבל אָן די צווייגן, קלעפן זיי צו די קלע-פיקע זאָמען צו דער קאַרע. פון די זאָמען שפראַצן אַרויס געוויקסלעך, וועלכע וואַקסן אַריין מיט זייערע וואָרצלען אין די צווייגן פון בוים און זויגן פון דאָרטן די זאָפטן, דער עיקר וואַסער מיט די צעלאָזטע זאַלצן. אין דער זעלבער צייט שפייזט זיך דאָס מיסטל אויך מיט קוילנזשטאַף פון דער לופט, נאָר לעבן פאַר זיך, ניט אויף אַ צווייטן בוים, קאָן עס ניט דעריבער איז דאָס מיסטל אויף העלפט שוין אַ פאַראַזיט. קיין פולשטענדי-קע פאַראַזיטן, ד. ה. אַזעלכע, וואָס באַקומען זייער גאַנצע שפייז פון לע-בעדיקע באַשעפענישן, זיינען צווישן די גרינע געוויקסן ניטאָ.



### דער שטענגל.

ביים שטודירן דעם זאָמען האָבן מיר געזען, אַז דער ערשטער הויפט-שטענגל אַנטוויקלט זיך פון קנאַספעלע, וואָס ביים שפראַצל. ווען מיר וועלן נאָכקוקן זיין ווייטערדיקן ווקס, וועלן מיר באַמערקן, אַז פל זמן ער וואַקסט טראָגט ער אויפן שפיץ אַ קנאַספ. אויב דער שטענגל פאַרצווייגט זיך, וואַקסן

פיגור 139. וואַכער-בלעזל. 1—בלענדיק געוויקס (נאַטירלעכע גרייס); 2—אין צווייגל מיט בלענלעך צווישן די נאָדלדיקע בלעטלעך (עטוואָס פאַרגרעסערט); 3—אין בלעזל (שטאַרק פאַרגרעסערט); 4—דאָס זעלבע אויפגעשניסן, צו זען דאָס טירל אין אַ פאַר געכאַכטע קרעפסלעך.

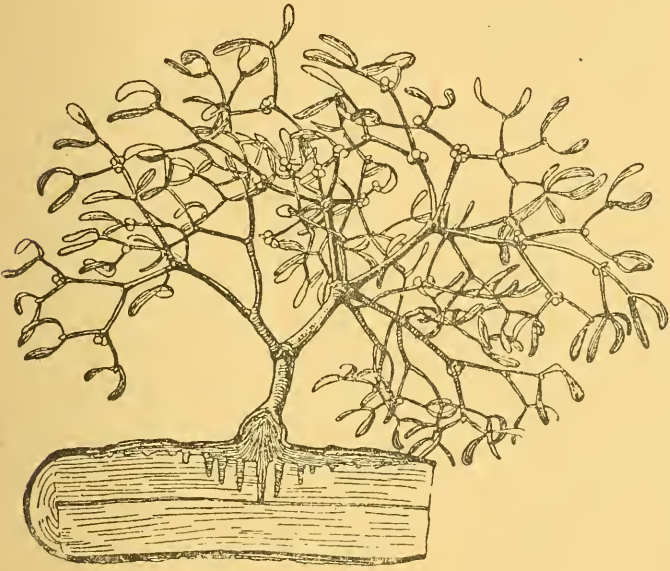
אַרויס אַלע זיינע זייטיקע צווייגן פון קנאַספן, וואָס בילדן זיך אין די פאַכוועס פון די פלעטער. פון דאָנען איז געדערונגען, אַז יעדער שטענגל וואַקסט אויס אומעטום פון אַ קנאַספ.

## דער בוי פון קנאָספּ.

לאַמיר טאָקע באַטראַכטן דעם בוי פון די קנאָספּן פון אַ בוים — פון אַ לינדן-בוים (ליפע), אַ קליאַן, אַ הימל-בוים אָדער אַ בערעזע.

פון דרויסן איז דער קנאָספּ (פיג. 142, זייט 127) באַדעקט מיט איין אָדער עטלעכע שופּן, על פי רוב ברוין-קאָלירטע. ווען מיר וועלן איינציקווייז אַראָפּנעמען די שופּן, וועלן מיר זען, אַז אונטער די האַרטע דרויסנדיקע שופּן גייען אינעווייניקסטע ווייכערע שופּן, און אונטער זיי ליגן שוין מאַניקע בלעטעלעך, צונויפגעוויקלט אויף פאַרשיידענע אופנים. גאָר אין מיטן וועלן מיר געפינען דעם שפּראַך-שייטל (שפּראַך-ענד), ד.ה. דאָס בערגעלע, וואָס פון דעם וואַקסט דער שטענגל אַלץ ווייטער. אויף אַ דורכשניט אונטערן מיקראַסקאָפּ (פיג. 143, זייט 123) וועלן מיר דייטלעכער דער-זען סיי דעם שפּראַך-שייטל, סיי די זייטיקע קניפלעך אין די בלאַט-פאַכוועס: דאָס זיינען התחלות אויף זייטן-קנאָספּן.

דער צאָרטער שפּראַך-שייטל און די יונגינקע בלעטער זיינען אויף אַזאָ אופן גוט באַשיצט, ווי אייג=



פיגור 140. אַ שטיקל מיטל-קוסט מיט יאָגערעס. צו זען ווי זיינע פּיטומלעך עסן זיך אַריין האַלץ פון בוים.

געפאַקט אין קנאָספּ. ביי אַנדערע גע-וויקסן, ביים לינדן-בוים, למשל, וועלן מיר געפינען, אַז די יונגע בלעטלעך זיינען באַדעקט מיט לאַנגע הערעלעך, ווי מיט אַ פוטערל, ביי אַנדערע גע-וויקסן ווידער, ווי ביים טאָפּאָל, ביי דער סאָסנע, זיי-נען די בלעטער באַדעקט מיט פּעך. מיט אַ האָר-מאַנטעלע זע זיינען אויך באַ-זאָרגט די קנאָספּן-שופּן ביי דער אָסי-נע אָדער דאָס אייג-ציקע שופּעלע פון אַ הושענא-בוים. מיט איין וואָרט, דער קנאָספּ איז גוט פאַרויכערט און באַשיצט פון ווינטער-קעלט און טריקעניש.

אין אַ טייל קנאָספּן פון אַ קליאַן אָדער בוזינע קאָן מען געפינען אַ התחלה אויף בלומען. ביי אַנדערע געוויקסן (בערעזע, הושענא-בוים און אַנדערע) קאָן מען אפילו אויסעווייניק שוין אונטערשיידן די בלומען-קנאָספּן פון געוויינלעכע בלעטער-קנאָספּן.

כדי צו זען די אַנטוויקלונג פון קנאָספּ, וועלן מיר ווינטער אָנשניידן צווייגלעך פון פאַרשיידענע ביימער און זיי אַריינשטעלן אין וואַסער: אין דער וואַרעם וועלן

זיך די קנאָספּן עפענען, די שופן וועלן אַראָפּפאַלן, עס וועלן זיך באַווייזן בלעטער, פון די בלומען-קנאָספּן וועלן אַרויס בלומען.

ניט אלע מאָל קאָן מען אויף אזא אופן „אויפוועקן“ די קנאָספּן, ווייל אזוי ווי זאָמען (זע זייט 97) האָבן זיי אויך אַ צייט פון רו, אַ רו-פּעריאָד. אין אונזערע געגנטן פאַלט אויס דער רו-פּעריאָד אויף ווינטער, אין אַנדערע סטעפּן-געביטן פאַלט ער אויס אויף די טרוקענע צייטן פון יאָר. גרינגער לאָזן זיך די קנאָספּן אויפּעפענען ביי אונז אין אָנהויב ווינטער אָדער שוין צום סוף, ד. ה. אין אָנהויב אָדער צום סוף פון זייטער רו. אין מיטן דעם רו-פּעריאָד גיבן זיך על פי רוב אזוינע פרווון ניט איין.

אזוי ווי די זייטן-קנאָספּן שפּראַצן אַרויס אין די בלאַט-פאַכוועס, וועלן מיר ווינטער אונטער יעדער קנאָספּ געפינען דעם שפור, ווו עס האָט זיך געהאַלטן דער שטיף פון בלאַט (דאָס איז דער בלאַט-שפור, אָדער בלאַט-קאַרב). און אזוי ווי דער שטענגל איז אויף אַ פאַרשיידענעם אופן באַזעצט מיט בלעטער (צלם-אַרטיקע, שרויפּן-אַרטיקע און גאַרטל-אַרטיקע בלאַט-שטעלונג), אזוי זיצן אויף אים פאַרשיידן אויך די קנאָספּן.

פאַר אַ ביישפּיל האָבן מיר גענומען ביימער-קנאָספּן, נאָר דעם זעלביקן בוי האָבן די קנאָספּן אויך ביי גראָזן. נאָר ביי זיי פעלן, פאַרשטייט זיך, די שוץ-איינריכטונגען קעגן דער ווינטערדיקער קעלט; דאָס רוב קנאָספּן ביי גראָזן אַנטוויקלען זיך זומער און גאָר ווייניק טראָגן אַריבער דעם ווינטער אונטער דער ערד אָדער אונטערן שוץ פון שניי.

### שטענגל-פאַרמען.

יעדער יונגער שטענגל איז גראָז-אַרטיק, בעת ער גייט אַרויס פון קנאָספּ. שפעטער ערשט ווערט ער ביי די פיל-יאָריקע געוויקסן פאַרהאַלצט און אָנשטאַט דער דינער, גרינער הויט ווערט ער באַ-דעקט מיט אַ דיקער קאָרע. לאָמיר נאָך אַמאָל זיך דערמאַנען, אז די בוימאַרטיקע געוויקסן טיילן מיר אויף ביימער און קוסטעס. ביי ביימער איז איין שטאַם אויבן מיט אַ קרוין פון צווייגן און בלע-טער. קוסטעס צווייגן זיך פון דער ערד אָן און בילדן ניט איין דיקן שטאַם, נאָר עטלעכע דינערע (ביי מייבויס, רויזן, בוזינע).



פיגור 141. אַ שטיקל צווייגל פון מיסטל מיט בלעטער און יאָגע עס.

שטענגלעך זיינען אומגעהויער פאַרשיידן הן לויט זייער פאַרם און גרייס, הן לויט די צופאַסונגען, וואָס מיט זייער הילף פילן זיי אויס זייער אויפגאַבע — אַרויס-הייבן די בלעטער צום ליכט. אזוי זיינען פאַראַן געוויקסן, וואָס ביי זיי אַנטוויקלט זיך בכלל ניט קיין שטענגל, ווי למשל, דער לופטל. זיין בייזאָרצדיקע בלעטער-ראַ-זעט פאַרשטיקט די שכנישע גראָזן, און די בלעטער באַקומען גענוג ליכט, ניט אַנט-וויקלענדיק קיין שטענגלעך, פאַרקערט זיינען פאַראַן ביימער, וואָס לגבי זיי קומען אונזערע הויכע סאָסנעס און יעגלעס אויס ווי שרעטלעך, אַזעלכע זיינען, למשל, די

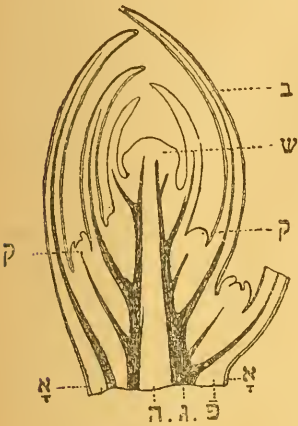


אָוסטראַלישע עווקאַליפטן, אָדער די אַמעריקאַנישע וועלינגטאָניעס (מאַמאָנט-ביימער). זיי דערגרייכן אין דער הייך ביז 140 מעטער (ביי 70 קלאַפטער, העכער פון אַ דרייסיק-גאַרנדיקן מויער). אויף זייערן אָן אַפגעזעגטן שטאַם קאָן מען אַ שטוב אַוועקשזעלן. פאַרשטייט זיך, אַז אַזעלכע געוואַלדיקע ריזן וואַסקן אויס ניט אין איין הונדערט יאָר— זיי לעבן טויזנטער יאָרן, בשעת עס זיינען פאַראַן גראָזן, וואָס דאָס גאַנצע לעבן זיי-ערס געדויערט עטלעכע וואָכן.

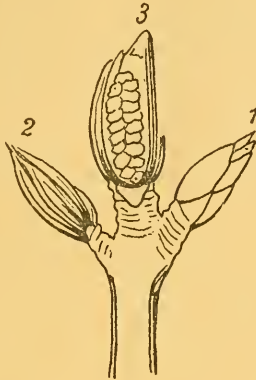
אַנדערע האַלץ-געוויקסן הויבן אַרויף זייערע בלעטער גאַנץ הויך צו דער שייך,

ניט בילדנדיק קיין דיקע שטאַמען. אַזעלכע זיינען די ליאַנען אין די אור-וועלדער פון די וואַרעמע לענדער. זייער שטאַם איז אָפט ניט דיקער פון אַ בלייפערדער, נאָר איינגע-העקלט און אַרומגעדרייט זיך אַרום אַנדערע גע-וויקסן, הויבן זיי זיך אַרויף ביז צו די שפיצן פון הויכן אורוואַלד.

אַזאָ מיטל זיך אָנ-צוהאַלטן אָן אַנדערע גע-וויקסן באַגעגנט זיך אָפט ביי גראָזן. אַרבעס און ווינטרויבן האַלטן זיך מיט זייערע פעדים; בעב-לעך און שלענדערלעך וואַסקן, אַרומדרייענדיק זיך ווי אַ שרויף אַרום דעם שטיק-געוויקס.



פיגור 143. אַ לענג-שניט פון אַ קנאַסס. ב — בלאַט, ש — שפראַץ-שייטל, ק — התחלות פון זייטיקע פאַכווע-קנאַספּן; אָ-הויט; ג-געפעס-אָדער.



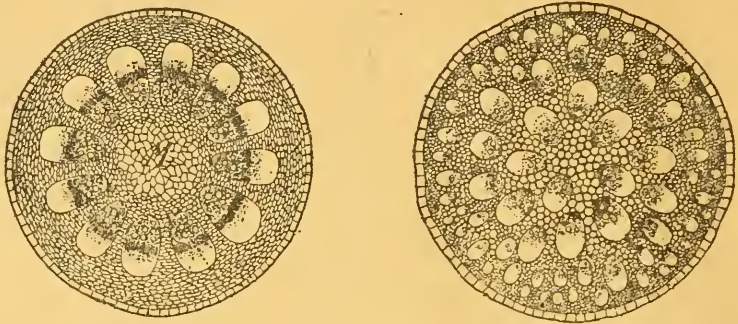
פיגור 142. קנאַספּן פון אַ טאַפּאַל. דער לינקער און מיטלסטער זיי-נען צעשניטן אין דער לענג. (דער מיטלסטער איז אַ בלומען-קנאַספּ).

### אינעווייניקסטער בוי פון שטענגל.

באַטראַכטנדיק דעם שפראַץ-שייטל אונטערן מיקראַסקאָפּ, וועלן מיר ניט געפינען קיין אונטערשייד צווישן זיינע קעמערלעך — זיי זיינען אַלע גלייך; נאָר ווען זייער צאָל פאַרגרעסערט זיך, הויבן זיך אָן צו באַווייזן אַלץ גרעסערע פאַרשיידנהייטן צווישן זיי. די דרויסנדיקע קעמערלעך פאַרוואַנדלען זיך אין הויט-קעמערלעך, און אינעווייניק, אין גרונט-געוועב פון שטענגל, הויבן אָן זיך צו אַנטוויקלען אָדערן. מיר קאָנען זיי באַמערקן ביי יעדן גראָזיקן געוויקס, ווען מען צעשניידט עס אין דער לענג: די אָדערן ציען זיך אין גרונט-געוועב פון שטענגל, ווי דיקע פעדים. אויף אַ קווערשניט קומען די אָדערן אויס, ווי טונקעלע פינטעלעך. דערביי וועלן מיר באַמערקן דעם פאַלגנדיקן אונטערשייד: אויב עס איז גענומען געוואָרן אַן איינטייליק געוויקס, למשל, דער שטענגל פון קוקוריזע. זיינען אין דעם די פינטעלעך צעשטאָן איבערן גאַנצן גרונט-געוועב (פיג. 144, 2, זייט 125), ביי צווייטייליקע געוויקסן אָבער, למשל ביים ראַנונקל, זיינען זיי אויסגעזעצט ריכטיק אין אַ רינג (פיג. 144, 1, זייט 125).

איצט לאָמיר באַטראַכטן די אָדערן אין מיקראַסקאָפּ. צוליב דעם וועלן מיר אויס-שניידן דיניקע פעניצלעך פון אַ קירבעס-שטענגל (אַ צווייטייליק געוויקס) — איינס אין דער לענג, דאָס צווייטע אין דער ברויט (פיגור 145, זייט 125).

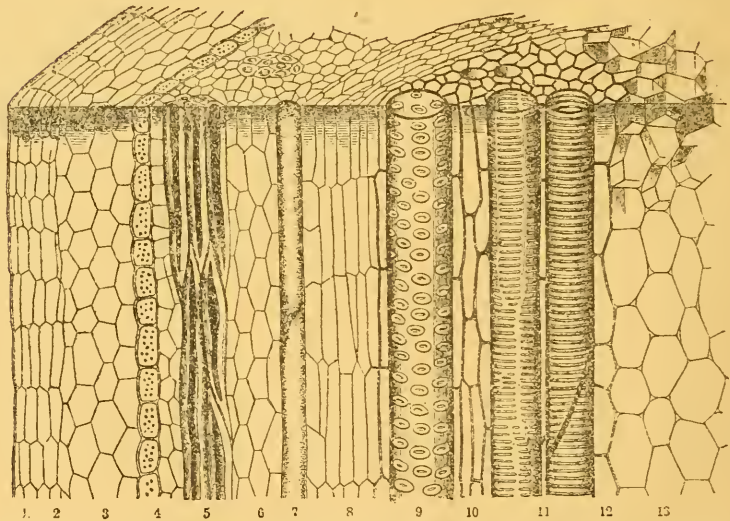
אויף אונזערע שניטן וועלן מיר געפינען פון דרויסן די הויט, ווייטער די קע-  
 מערלעך פון גרונט-געוועב און צום סוף די אָדערן, וואָס אין גרונט-געוועב. ווען מען  
 זאָל פאָרן אויסשניידן די פעניצלעך איינטונקען דעם שפיץ פון שטיקל שטענגל אין  
 פאָרב, וועלן זיך די אָדערן באַפאָרבן: די אָדערן ציען אַריין אין זיך די פאָרביקע



1

2

פיגור 144. קווערשניט דורך אַ שטענגל. 1—פון אַ צווייטליקן געוויקס;  
 2—פון אַן איינטייליקן.



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.

פיגור 145. אַ פעניצל צווייגל פון אַ בלעטער-בוימ, שטאַרק פאָרגרעסערט. אויפן אַ קווער-  
 שניט, אונטן אַ לענגל-שניט. 1—די קאָרע; 2—8—אויב; 3—8—13—האַלץ-קערפער; 4—שיידל  
 כּוּן געפּעס-בינטל; 7—זיפּ-טרייבלעך; 8—קאַמבי; 9 און 11—געפּעס מיט פאַרשידנאַרטיק  
 פאַרדיקטע ווענטלעך; 10 און 12—קעמערלעך פון האַלץ-קערפער;  
 13—קעמערלעך פון מאַרך-געוועב.

פליסיקייט. דאָס זעלבע קומט פאָר אויך אין אַ לעבעדיקן שטענגל. דורך די אָדער  
 טאַקע קומט פאָר די באַוועגונג פון וואַסער און זאַפּטן. אויפן לענגל-שניט וועלן מיר

באמערקן אַזא געביי. פריער פאַר אַלץ וואַרפן זיך אין די אויגן גרעסערע טרייבלעך מיט ווענטלעך, וואָס האָבן פאַרשיידענע פאַרדיקונגען: אַמאָל קומט אויס, ווי אין די טרייבלעך וואָלט זיין אַריינגעשטעלט אַ ספיראַלער שפּרינג-פעדער, אַמאָל זיינען, דאַכט זיך, אין די ווענטלעך זיך רינגען אַריינגעשטעלט, אָדער ווי אָן אַ סדר צעוואָר= פענע ריפן א. אַז. וו. דאָס זיינען די געפּעס. זייערע ווענטלעך זיינען פאַרהאַלצט. אָט דער טייל פון די אָדערן רופט זיך האַלץ=קערפּער.

אַחוץ די געפּעס, זיינען צו זען אין די אָדערן לאַנגע קעמערלעך מיט. דינע ניט פאַרהאַלצטע ווענטלעך, וואָס שטייען ווערטיקאַל איינס אויפן צווייטן. זיי האָבן שרעגע שיידווענטלעך, וואָס זיינען דורכגעלעכערט ווי אַ זיפּ; דאָס זיינען די זיפּ=טרייב=לעך. דער טייל פון די אָדערן מיט די זיפּ=טרייבלעך הייסט לֹב.

דער שטענגל פאַרבינדט אַלע אָרגאַנען פון געוויקס. מיר ווייסן, אַז דאָס וואַסער, וואָס די וואַרצלען זויגן איין, ווערט אויסגעדעמפט דורך די בלעטער; מיר ווייסן, אַז קראַכמאַל בילדעט זיך אין די בלעטער און וואַנדערט איבער אין פאַרם פון צוקער איבערן גאַנצן געוויקס. דערצו מוזן דאָך אָבער עקזיסטירן וועגן, וואָס איבער זיי קומט פאַר די איבערוואַנדערונג פון וואַסער מיט די צעלאַזטע זאַלצן (פון די וואַרצלען אויף אַרויף) און פון צעלאַזטן קראַכמאַל (צוקער)—פון די בלעטער אויף אַראָפּ). די געפּעס=און די זיפּ=טרייבלעך זיינען עס די וועגן. צווישן האַלץ=קערפּער און לֹב געפינען זיך אין די אָדערן פון קירבעס=שטענגל נאָך שיכטן=קעמערלעך, לעבעדיקע, פעיקע צום וואַקסן און טיילן זיך. דאָס איז דער קאַמבי אָדער בילדונגס=געוועב. זיינע קעמערלעך פאַרבערן זיך און פאַרוואַנדלען זיך פון איין זייט אין האַלץ=קערפּער און פון דער צווייטער זייט אין לֹב, און אויף דעם אופן ווערן די אָדערן דיקער.

און נאָך דעם אַלעם געפינען זיך אין די אָדערן נאָך אַנדערע פעדים=קעמערלעך מיט דיקע ווענטלעך, אויסגעצויגענע אין דער לענג. זיי גיבן צו דעם שטענגל פעסטקייט.

אין די שטאַמען פון אונזערע ביימער און קוסטעס וועלן מיר ניט געפינען קיין איינציקע אָדערן, זיי גיסן זיך צונויף, און דער האַלץ=קערפּער בילדעט עס די הויפט=מאַסע פון בוים; דער האַלץ=קערפּער איז אַרומגענומען מיט זייער אַ דינעם שיכט פון בילדונגס=געוועב, און דערנאָך קומט דער לֹב. ביים אַראָפּרייסן די קאָרע פון אַ בוים רייסן זיך טאַקע די צאַרטע קעמערלעך פון בילדונגס=געוועב. יעדער יאָר בילדעט עס אַ נייעם האַלץ=שיכט. דאָס זיינען די יאָר=שיכטן, וועלכע מיר געפינען אויף די אָפּגעזעטע קלעצער, און זיי ווייזן אונז דעם עלטער פון בוים.

אין לֹב זיינען די יאָר=שיכטן ניט קענטיק, כאָטש עס בילדן זיך אַזעלכע. די סיבה דערפון איז, וואָס, ערשטנס, בילדעט זיך לֹב אַ סך ווייניקער ווי האַלץ און, צווייטנס, צעצייט זיך דער לֹב יערלעך דורך דעם האַלץ=קערפּער, וואָס ווערט אַלץ דיקער.

די הויט, וועלכע באַדעקט צום אָנהויב דאָס שטענגל פון בוים, ווערט גיך צע=ריסן, און אונטער איר בילדעט זיך אַ קאָריק=שיכט. זיינע קעמערלעך זיינען אַנ=געזאַפּט מיט אַ שטאַף, וואָס לאַזט ניט דורך קיין וואַסער און אַפילו גאַזן. דערמיט באַשיצט דער קאָריק זייער גוט דעם בוים פון דרויסן (פיג. 146, זייט 127).

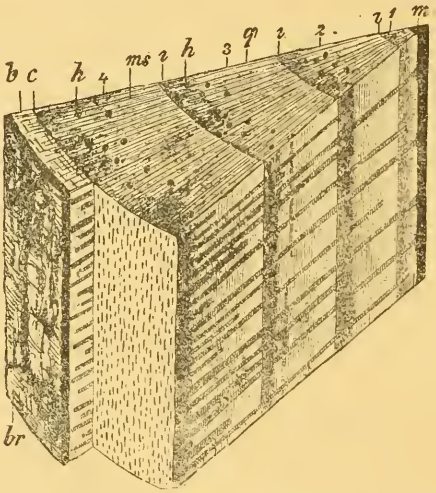
בכּן, בילדן דער קאָריק און לֹב די קאָרע פון בוים; פון אינעווייניק אונטער איר גייט דער קאַמבי, און דערנאָך דער האַלץ=קערפּער, און די רעשט פון גאָר דעם ערשטן גרונט=געוועב פון שטענגל בילדעט דאָס מאַרך=געוועב פון בוים.



## אומואנדערונג פון שטאָפּן דורך דעם שטענגל.

מיר ווייסן שוין, אַז וואָסער מיט די זאַלץ-צעללאָזונגען, וואָס אין דעם, הויפּן זיך אויף איבערן שטענגל צו די בלעטער. דאָס אַרױפּשטייגן פּון וואָסער אויף אַרױף רופּט זיך אַרױף-שטראָם. ווידער ווייסן מיר אויך, אַז דער קראַכמאַל, וואָס אַרבעט זיך אויס אין די בלעטער, בלייבט ניט דאַרטן, נאָר ער פאַרוואַנדלט זיך אין צוקער, לאָזט זיך אַראָפּ אין שטענגל און דערגיט ביז צו די וואַרצלען. פאַר אַ באַווייז קאָן אונז דינען דאָס, וואָס אין די קאַרטאָפּל-קנױלן איז פאַראַן קראַכמאַל. דאָס אַרױפּשטייגן פּון די אַרגאַנישע שטאָפּן, וואָס ווערן אויסגעאַרבעט אין בלאַט, רופּט זיך אַרױף-שטראָם. דערפּון, וואָס עס איז פּריער געוואָגט געוואָרן וועגן שטענגל, איז צו זען, אַז ביידע שטראָמען דאַרפן פאַרקומען אין לױב און האַלץ-קערפּער, ווייל אין זיי גע-פינען זיך די טרייבלעך (געפעס-און זיפּ-טרייבלעך). נאָר דורך וואַנען גייט דער אַרױף-שטראָם און וווּ קומט פאַר דער אַראָפּ-שטראָם?

מיר וועלן אָפּשניידן אַ צווייג פּון אַ בױם, פּון אים אַראָפּנעמען אַ רינג קאָרע און דערנאָך מיטן אונטערשטן עק אַריינשטעלן אין וואָסער צווי, אַז דאָס וואָסער זאָל ניט דערגיין ביז צום רינג. און מיר וועלן זען: אויב דאָס וואָסער גייט אַרױף דורך די זיפּ-טרייב-לעך, מוז דער צווייג פאַרוועלקן, ווייל די זיפּ-טרייבלעך געפינען זיך אין לױב, און דער לױב איז ביי אונזער צווייג אַראָפּגעריסן. דער צווייג וועלקט אָבער ניט; קומט אויס, אַז דער אַרױף-שטראָם פּון וואָסער קומט פאַר אין די געפעס פּון האַלץ-קערפּער. פאַר-קערט, ווען מ'זאָל אויסשניידן דעם האַלץ-קערפּער און לאָזן די קאָרע, וועט דער צווייג פאַרוועלקן, ווייל ער וועט קיין וואָסער ניט באַקאָ-מען (פיגור 147, זייט 128).



פיגור 146. אַ שטיק פּון אַ פּיראַקוּקער סאָנע אויסגעשניטן אין דער קווער (אויבן) און אין דער לענג. 1, 2, 3 און 4—די יאָר-שיכטן; m—מאַרץ-געוועב; ms—מאַרץ-שטראַלן; 1—די גרענעצן צווישן איין יאָר-שיכט און דעם צווייטן; c—קאַמבי; b—לױב; h—עץ-גענג.

אַן ענלעכער פּרוּוו וועט אונז אויך ווייזן דעם וועג פּון אַראָפּ-שטראָם (פיגור 148, זייט 129). שטעלט אַריין אַ צווייגל פּון הושענא-

בױם אָדער פּון אַ טאָפּאָל-בױם אין וואָסער, וועלן זיך אויפן טייל צווייג, וואָס אין וואָסער, באַווייזן וואַרצלען. וועלן מיר אָבער פּריער אַראָפּשניידן אַ רינג קאָרע, וועלן זיך וואַרצלען אַנטוויקלען נאָר איבערן אויסשניט, אונטער אים וועלן זיי זיך שלעכט אָדער גאָר ניט אַנטוויקלען. פּדי אויסצובילדן וואַרצלען, זיינען בױטיק פאַרטיקע שפּייז-שטאָפּן, און אויב אויף דעם אונטערשטן טייל צווייג האָבן זיך קיין וואַרצלען ניט אַנטוויקלט, ווייזט דאָס אונז, אַז דער טייל האָט אַזעלכע שטאָפּן ניט באַקומען, ווייל די קאָרע איז איבערגעשניטן. פּון דאַנען איז געדורנגען, אַז די באַוועגונג פּון די פאַרטיקע שטאָפּן, וואָס אַרבעטן זיך אויס אין די בלעטער, גייט דורך די טרייבלעך פּון לױב. פּון דאַנען איז קלאָר דער שפּירן, וועלכן עס ברענגען די האָזן און די מייז

מיטן אַראָפּגאַנגן (אַראָפּגריזען) די קאַרע פון אויס-ביימער. אַזאַ אָפּגעדעקטער בוים מוז פריער אָדער שפעטער אָפּשטאַרבן, ווייל זיינע וואַרצלען פאַרלירן זייער נויטיקע דערנערונג.

שטעלט זיך אַ פּראַגע, וואָס פאַרט טרייבט דאָס וואַסער זיך הויבן אַרויף איבערן שטענגל. איין סבה דערפון איז אונז שוין באַקאַנט. אין קאַפיטל וועגן וואַרצל איז שוין גערעדט געוואָרן וועגן וואַרצל-דרוק (פיג. 118), וואָס טרייבט מיט אַ גרויסן כוח אַרויף דאָס וואַסער. אַחוץ דעם פרוו, וואָס איז דאָרט געווען אָנגעוויזן, קאָן מען עס דייטלעך זען, ווען מען בויערט אויס אין שטאַם פון אַ בערעזע פּרילינג-צייט אַ לעכל, פון לעכל וועט אַרויסרינען אַ זיסער זאַסט. דאָס זיינען די „פּרילינגס-טרערן“ פון געוויקסן. אַזעלכע פרווון זיינען, פאַרשטייט זיך, מסוכן פאַרן געוויקס, ווייל דורך זיי פאַרלירט עס אַ סך שטאַפן, וואָס וואַנט דערן אין פּרילינג פון שטאַם צו די יונגינקע קנאַספן\*.)



אַ צווייטע קראַפט, וואָס הויבט אויף דאָס וואַסער אין געוויקס, איז די אויסדעמפונג פון וואַסער דורך די בלעטער. דאָס קאָן מען באַמערקן אויף אַזאַ אופן: אַריינשטעלן אַ פּריש אָפּגעשניטן צווייגל אין אַ שמאַלער פלי מיט וואַסער. אויב אויף דעם צווייגל זיינען פאַראַן פיל בלעטער, וועט דאָס וואַסער אין פלי זייער גיך זיך אַראָפּ-לאָזן, ד. ה. דאָס וואַסער האָט זיך אַריינגעצויגן אין צווייגל אַריין. אויב אָבער מיר וועלן די גלעזערנע פלי מיטן צווייגל צודעקן מיט אַ סלוי און דערמיט אוממעגלעך מאַכן די ווייטער-דיקע אויסדעמפונג, וועט דער אויבערפלאַך פון וואַסער זיך כמעט נישט אַראָפּלאָזן.

### אונטערערדישע שטענגלעך.

אַחוץ די אויבן אָנגעוויזענע קאָן דער שטענגל האָבן נאָך אַנדערע אויפגאַבן. אויף דעם ביישפיל פון דער קאַלטער קראַפיווע, פון דער טולפע האָבן מיר געזען, אַז ביי פיל-יאָריקע גראָזן זיינען פאַראַן אונטערערדישע שטענגלעך. פאַראַן דרייערליי אונטערערדישע שטענגלעך: אַ וואַרצל-שטענגל, צי בעלע און קנויף.

פיגור 147. ביי ז איז אַראָנגע ווען אַריינ קאַרע דאָך בלייבן די בלעטער אויפן צווייג b פּריש ווי אויפן צווייג c—אַזאַ פרוו מיט דעם זעלבלין בילד איז באַשייבן אין אַ בוך וואָס איז געדיקט כמעט מיט 200 יאָר צוריק.

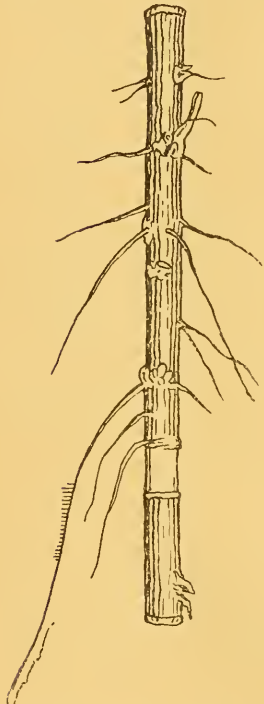
אַ וואַרצל-שטענגל איז ענלעך צו אַ וואַרצל. ער ציט זיך אונטער דער ערד, שטאַרבט אָפּ פון הינטערשטן עק און וואַקסט אַלץ ווייטער, פאַרצווייגנדיק זיך מיטן פאַדערשטן עק. ער אונטערשיידט זיך פון אַ וואַרצל דערמיט, וואָס אויף אים זיינען פאַראַן בלעטער און קנאַספן. די בלעטער זיצן אויף די קניפלעך און זעען אויס,

(\* די אַראַגנישע שטאַפן, וואָס אַרבעטן זיך אויס אין כּוּף זומער ביי ביימער, וואַנדערן איבער פון י בלעטער, פאַר זייער אַראָפּפאַלן, אין שטאַם אַריין.)

ווי קלייניקע וויסלעכע שופן, ביי זיי אין די פאכטעס געפינען זיך קנאָספן, וועלכע בילדן אונטערערדישע צווייגן.  
 דער וואַרצל-שטענגל דינט, ערשטנס, צו פאָרטייטן ווינטער דאָס גראַזיקע געוויקס פון קעלט און, צווייטנס, אויך ווי אַ פאַרמערונגס-אַרגאַן. פון וואַרצל-שטענגל אַנטוויקלען זיך אַלץ נייע איבערערדישע שטענגלעך. פון אָנהויב זיינען אַלע אַזעלכע שטענגלעך פאַרבונדן צוזאַמען דורך דעם וואַרצל-שטענגל; שפעטער אָפער צעטיילט ער צווישן די איינציקע איבערערדישע שטענגלעך און זיי הויבן אָן לעבן פאַר זיך. אויף אַזאַ אופן באַקומען זיך פון איין געוויקס עטלעכע — און דאָס איז דאָך אייגנטלעך פאַרמערונג.

די זעלבע ראָלע פירן אויך אויס די קנאָספן. פאַר אַ ביישפיל וועלן מיר נעמען אַ געוויינלעכן קאַרטאָפֿל. דאָס איז ווי מיר האָבן געזען אַן אָנגעקוואַלענער שטענגל, אָנגעפילט מיט שפייז-שטאָפן (קראַכמאַל).

דאָמיר זיך דערמאָנען, אַז ווי אויף יעדער שטענגל, זיינען אויך אויף דעם קנאָס פאַראַן בלעטער און קנאָספן. די קנאָספן דאָס זיינען די „אייגעלעך“, וואָס זיצן אין גריבעלעך אויפן קאַרטאָפֿל. פאַרזעצט אַ קאַרטאָפֿל אין ערד, אָדער לאָזט אים ליגן אין אַ פייסטן אָרט פּכל, וועט ער אָנהויבן צו שפראַצן, ער וועט בילדן פון די אייגעלעך איבערערדישע שטענגל-לעך און אַלעין וועט ער זיך צונויפקנייטשן און ווייך ווערן: נאָר די אָפגעלייגטע שפייז וועט פאַרנוצט ווערן צו דערנערן די יונגע שטענגלעך. אייגעלעך זיינען אויפן קנאָס פאַראַן זייער פיל; צעשניידט איין קאַרטאָפֿל אויף קליינע שטיקלעך אַזוי, אַז אין יעדער שטיקל זאָל זיך געפינען איין אייגל, און פאַרזעצט די שטיקלעך קאַרטאָפֿל באַזונדער, וועט פון יעדן שטיקל אַרויסוואַקסן אַ באַזונדער געוויקס. אַט אַזוי קאָן דער קנאָס דינען ווי אַ פאַרמערונגס-אַרגאַן.



פיגור 149. א פרוי מיטן רינג-אויסשניט, וואַרצלען זיינען אַנט-וויקלט נאָר איבערן אויסשניט.

די ציבל איז אונז שוין באַקאַנט פון דער טול-פע (פיג. 56, זייט 58). דאָמיר זיך דערמאָנען, אַז זי באַשטייט פון שפייז-שופן, ציבל-טעצל מיט ביינאָרצלען און לכל הפחות פון 2 קנאָספן — פון איינעם אַנטוויקלט זיך דער איבערערדישער שטענגל, פון דעם צווייטן-די נייע ציבל. לויט איר אַלגעמיינעם בוי איז די ציבל זייער עלטעך צו אַ קנאָספ.

אין די פאכטעס פון די שופן ביים ציבל אַנטוויקלען זיך קינדערלעך (זע זייט 59), יעדעס קינדעלע קאָן בילדן אַ ניי זעלבשטענדיק געוויקס. און אַט אַזוי קאָן אויך די ציבל דינען פאַר אַ פאַרמערונגס-אַרגאַן.

**די בלום.**

דער וואַרצל, שטענגל און בלאָט זיינען די דער-צערונגס-אַרגאַנען פון געוויקס. זיי הויבן אָן זייער טעטיקייט פון דער זעלבער מינוט, ווען עס ווערן אויסגעליידיקט די דערנער-שטאָפן פון זאָמען, דאָס ביסל פאַרטיקע שפייז, וואָס דאָס מוטער-געוויקס האָט מיטגעגעבן זיין קינד אין וועג אַריין, און דאָס



יונגע געוויקסל הויבט אָן צו לעבן פאַר זיך, זיי ענדיקן זייער אַרבעט נאָר דעמאָלט. ווען דאָס געוויקס שטאַרבט אָפּ.

פאַרקערט אָבער בליען בליט אַ געוויקס נאָר אין אַ דערוואַקסענעם עלטער, ווען עס האָט זיך שוין פּוֹלְקוּם אַנטוויקלט און האָט אָנגעזאַמלט גענוג שטאַף אויף צו בילדן בלומען און צו פאַרזאָרגן די זאַמען מיט שפייז אויף דער ערשטער צייט. די בלום איז דער פאַרמערונגס-אַרגאַן, און זי אַנטוויקלט זיך די לעצטע צווישן אַלע אַנדערע אָרגאַנען פון געוויקס און לעבט אַ גאַנץ קורצע צייט. נאָר ביי אייניקע אָרכידיען (איינע פון די שענסטע געוויקסן אויף דער וועלט) לעבן די בלומען ביז 80 טעג, ביי דעם רוב געוויקסן אָבער האַלטן זיי זיך נאָר עטלעכע טעג און אָפט נאָר שעהן. וויפיל פּח דאָס בליען פאַדערט פון געוויקס, קאָן מען זען פון עטלעכע פאַלמעס און אַגאַוועס, וועלכע קלייבן אַ גאַנץ לעבן (די פאַלמעס 20 יאָר, אַגאַוועס כּמעט 100 יאָר) פּח, כּדי איין מאָל צו בליען און צו בילדן פּרוכט. און נאָכן בליען זיינען זיי אַזוי אויסגעמאַגערט, אַזוי שוואַך, אַז זיי שטאַרבן גלייך. דערמאָנט זיך אויך, אַז אונזער קרויט, ריבן און מערן לייגן אויך אָפּ דאָס ערשטע יאָר שטאַפּן אין זייערע וואַרצלען, דאָס צווייטע יאָר אָבער, ווען זיי בליען, גייען די אַלע שטאַפּן אַוועק אויפן בליען; די וואַרצלען בלייבן ליידיק און אויסגעדאַרט.

דאָס רוב פּיליאַריקע געוויקסן בליען אַלע יאָר אָדער אַלע עטלעכע יאָר. שטעלט זיך אַ פּראַגע, אויף וואָס גייען אַוועק די שטאַפּן ביים בליען. פּריער פאַר אַלץ, פאַרשטייט זיך, אויף צו בילדן די בלומען גופא און דערנאָך אויך די פּרוכט און זאַמען. דערמאָנט זיך נאָר דאָס אויסזען פון אַן אויבס-גאַרטן אין פּרילינג, ווען די ביימער זיינען ממש באַשאַטן מיט בלומען, און אין סוף זומער, ווען די צווייגן בויגן זיך און ברעכן זיך אונטער דער משא פון די פּרוכטן. היינט וויפיל האָניק האָבן די בינען אויסגעזויגן, וויפיל בלומען-שטויב איז אומזיסט פאַרלוירן געגאַנגען! אין אַ גוטער ווירטשאַפט גיט איין דעסיאַטין ווייצן-פעלד 100 און מער פּוד קערנער. און אָט די גאַנצע מאַסע אָרגאַנישע שטאַפּן האָט זיך דאָך געשאַפּן פון די מאַטעריאַלן, וועלכע די בלעטער און וואַרצלען האָבן צוגעשטעלט די בלומען. און דערפאַר איז גאַרניט קיין חידוש, וואָס דאָס בליען רופט אַרויס ביי די געוויקסן אַ שטאַרקע אַנטערענגונג און מאַגערט זיי שטאַרק אויס.

נאָר ניט אויף דעם אַליין דאַרף דאָס געוויקס אויסברענגען פּח. ווען מען זאָל אויכמעסטן די טעמפּעראַטור אין אַ גרויסער בלום, וועט מען זען, אַז זי איז העכער ווי אין דער אַרומיקער לופט אַמאָל אפילו אויף עטלעכע גראַד. דער אונטערשייד קאָן אַמאָל, ווי עס איז באַמערקט געוואָרן, דערגרייכן ביז 40 גראַד צעלס. די טעמפּעראַטור הויבט זיך אויף ביים צעשפּראַצן פון זאַמען, און דאָס נעמט זיך פון זייער אַטעמען. די בלומען אַטעמען אויך גאַנץ שטאַרק און ברענגען אויס אויף דעם זייער קוילנשטאַף: ער גייט איבער אין קוילנזויער-גאַז פון לופט. (זע ז. 115) יעדע בלום אַנטוויקלט זיך פון אַ בוטאַן. אַ בוטאַן איז אייגנטלעך דער זעלביקער קנאָספּ, און יונגעהייט אונטערשיידן זיי זיך ווייניק צווישן אַנאַנד. אויב מיר באַטראַכטן דעם בוטאַן פאַר אַ קנאָספּ, קאָנען מיר די בלום באַטראַכטן פאַר אַ צווייג, ווייל פון יעדער קנאָספּ וואַקסט אַרויס, ווי מיר האָבן געזען, אַ צווייג. ביים בלום זיינען נאָר פאַרקירצט די צווישן-קניפּלעך. און אויב אַזוי, באַשטייט די בלום פון שטאַרק פאַר-ענדערטע בלעטער, וואָס זיצן אין גאַרטעלעך אויף די צונויפגערוקטע קניפּלעך פון בלומען-צווייג (פיגור 149, זייט 131). אַז מיר האָבן רעכט צו מאַכן אַזעלכע אויספירן, ווייזן אונז די ווייטערדיקע באַאַבאַכטונגען.

מיר האָבן שוין געזען, אַז אויב מיר וועלן גוט באַטראַכטן די קרוין-בלעטלען

פון דער וואסער-פלייזע, וועלן מיר באמערקן, אז וואָס נעטער צום מיטן בלום, אָלץ שמעלער ווערן זיי, און פון אויבן באַווייזן זיך אויף זיי געבליעכע פאַרדיקונגען— אַ התחלה פון שטויב-פייטעלעך, און ביסלעכווייז פאַרוואַנדלען זיך די קרוין-בלעטלעך אין אמתע שטויב-פעדים (פיג. 2, 51, זייט 51).

און פאַרקערט האַדעווען די גערטנער קינסטלעך בלומען, וואָס אין זיי וואַקסן אויס קרוין-בלעטלעך אָנשטאַט די שטויב-פעדים. דאָס זיינען די אַזוי גערופענע גע-פּיִלֶטע בלומען, ווי רויזן, מאָן, פּיאָן און אַנדערע געוויקסן. געפּילטע בלומען טרעפן זיך, אמת זעלטן, אויך נאַטירלעכע. און צום סוף טרעפן זיך פּאַלן, ווען אין בלום וואַקסט אויס אַן אומאַרמאַלער פעסטל פון עטלעכע בלעטלעך, אָדער פון אַ גאַנצן צווייגל.

און אַזוי קאָנען זיך די וויכטיקע טיילן פון בלום פאַרוואַנדלען אין בלעטער און, פאַרקערט, די קרוינבלעטלעך— אין שטויב-פעדים. בנוגע צו דער הילע—די בע-כערל—און קרוין-בלעטלעך—איז זייער ענלעכקייט צו אַ בלאַט לחלוטין קלאָר. בכּן, איז אַ בלום אַ פאַרקריצטער צווייג, און אַלע אירע טיילן—פאַרענדערטע בלע-טער. די בלעטלעך, וואָס פון זיי ביידעט זיך דער פעסטל, רופן זיך פּרוכט-בלעטער, און עס זיינען פאַראַן פעסטלען פון איין פּרוכטבלאַט אָדער פון עטלעכע צווישן אַנאַנד צונויפגעוואַקסענע פּרוכט-בלעטלעך.

לאָמיר איצט באַטראַכטן די באַזונדערע טיילן פון בלום, און אָנהויבן וועלן מיר פון די וויכטיקע טיילן, פון פעסטל און שטויב-פעדים.



מיר ווייסן, אז יעדער שטויב-פּאַדִים פאַרמאָגט אַ פּאַדִים און געוויינלעך 2 שטויב-פייטעלעך. ווען מיר וועלן איבערשניידן אין דער ברייט אַ שטויב-פייטל, וועלן מיר אונטערן מיקראַסקאָפּ דערזען, אז יעדער פון זיי איז דורך אַ שיידווענטל צעטיילט אויף צוויי זעקלעך (פיג. 150, זייט 132). ווען דאָס שטויב-פייטעלע ווערט ציטיק, פּלאַצט דאָס שייד-ווענטל אין דער לענג, און די שטויב-בלעך שיטן זיך אַרויס. יעדער שטויבעלע איז, ווי עס ווייזט זיך אַרויס אונטערן מיקראַסקאָפּ, אַ קעמערל פון פאַרשיידענער פּאַרם ביי פאַרשיידענע געוויקסן (פיג. 151, זייט 132) מיט פאַרשיידנאַרטיקע פאַרדיקונגען אויפן הייטל. אינעווייניק פאַרמאָגט דאָס שטויב-קעמערל אַ פּראָטאָפּלאַזמע מיט אַ קערן.

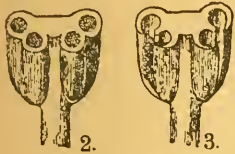
פיגור 149. א בלום באַטראַכט ווי אַ צווייגל. אַזוי וואָלט אויסגעזען אַ בלום, ווען מען זאָל לענגער מאַכן די אָפּשטאַנדן צווישן די בלומען-טיילן (אירע צווישן-קינפּלעך).

ווען מען שיט אויס אַ ביסל בלומען-שטויב אין אַ טראָפּן צו-קער-וואַסער אונטערן מיקראַסקאָפּ, צעשפּראַצן זיך די שטויבעלעך: זייער הייטל פּלאַצט, און די פּראָטאָפּלאַזמע גייט אַרויס, איינגעהילט אין אַ דין הייטל, און צעוואַקסט זיך צו אַ לאַנגן שטויב-טרייבל (פיג. 151, 3, זייט 132).

דער פעסטל באַשטייט פון פּרוכט-קינפּל, גריפּל און ליפעלע. ווען קיין גריפּל איז ניטאָ, באַקומט זיך אַ זיצנדיק ליפעלע.

אַן די אינעווייניקסטע ווענטלעך פון פּרוכט-קינפּל האַלטן זיך אויף דינע פיסעלעך איינער אָדער עטלעכע זאָמענקנאָספּן. אויב עס זיינען פאַראַן עטלעכע זאָמענ-קנאָספּן, קאָן דאָס פּרוכט-קינפּל זיין איינגעסטטיק אָדער פּילגעסטטיק, ד. ה. עס קאָן האָבן איין צימערל פאַר אַלע זאָמענקנאָספּן, אָדער זיך צעטיילן דורך שיידווענטל-לעך אויף עטלעכע אָפּטיילונגען. פאַרשטייט זיך, אז אויב עס איז פאַראַן איין זאָמענ-קנאָספּ, איז דאָס פּרוכט-קינפּל איינגעסטטיק.

געוויינדלעך זיצט דער פעסטל גאָר אויפן שפיץ בלומען-בעט, און אַלע איבעריקע בלומען-טיילן זיינען באַפעסטיקט אונטערן פעסטל. אַזעלכע בלומען רופן זיך אונטער = פעסטל די קע, און דאָס פרוכט-קניפל איז דעמאָלט אַן אויבערשטעליקס (פיגור A, 152, זייט 133). פאַר אַ ביישפּיל וועט אונז דינען דער ראָנוקל. עס זיינען פאַראַן אויך בלומען, וואָס ביי זיי נעמט דאָס בלומען-בעט שטייף אַרום און וואַקסט זיך צו = נוף מיט די ווענטלעך פון פרוכט-קניפל. דעמאָלט דאַכט זיך אויס, אַז דאָס בעכערל, קרוינדל און די שטויב-פעדים שטייען איבערן פרוכט-קניפל. אַזאַ בלום רופט זיך איבערפעסטל די קע, און דאָס פרוכטקניפל איז דעמאָלט אונטערשטעליק (פיג. C, 152, זייט 133). פאַר אַ ביי-שפּיל וועלן מיר נעמען די קאַרב = בלומיקע אָדער די פּוקסיע (אַ שטוב-געוויקס).



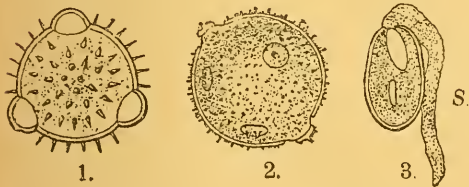
פיגור 150. שטויב-פעדים. 2—די שטויב-בייטעלעך נאָך גיט געעפנט; 3—די בייטעלעך שוין געעפנט. (קווערשיטן)

און ווידער איז פאַראַן אַזוי, אַז דאָס בלומען-בעט צעוואַקסט זיך און. בילדעט אַ מין בעכער, און אויף זיין דעק זיצט דאָס פרוכט-קניפל. אַזאַ בלום רופט זיך אַרום = פעסטל די קע, און דאָס פרוכט-קניפל איז דעמאָלט מיטל = שטעליק (פיג. B, 152, זייט 133). למשל—דער עפּלבוים. אין די איבערפעסטלדיקע בלומען זעט זיך דאָס פרוכט-קניפל אונטערן בעכערל, ווי אַן אָנגעקוואַלן בלומען-פּיסל. אין די אונטערפעסטלדיקע בלומען דאַרף מען, כדי צו דערזען דאָס פרוכט-קניפל, פאַנאָדעררוקן די הילע מיט די שטויב-פעדים.

**דער מהות פון באַשטויבונג.** דער וויכטיקסטער טייל פון פעסטל איז דער זאָמענקאַספּ. מיר דאַרפן זיך באַקענען מיט זיין בוי אונטערן מיקראַסקאָפּ, כדי צו פאַרשטיין, אין וואָס אייגנטלעך באַשטייט די באַשטויבונג.

פון דרויסן איז דער זאָמענקאַספּ באַדעקט מיט אַ טאַפּעלער הילע, וואָס אין איר איז פאַראַן אַ קליינע עפענונג--דער זאָמען = מויל (שמ). אונטער דער הילע געפינט זיך דער שפּראַצל = זאַק (עמבריאַן-זאַק (שו). אין זאַק געפינט זיך דאָס איי (א).

די באַשטויבונג גופא קומט פאַר אויף פּאָלגנדיקן אופן (פיג. 153, זייט 134). ווען אַ שטויבעלע פּאַלט אַרויף אויפן ליפעלע, בילדעט עס אַ שטויב-טרייפל (ווי אין צעלאָזטן צוקער). דאָס טרייפל וואַקסט דורך דעם גריפל ביזן זאָמען = קנאַספּ און דרינגט אַריין על פי רוב דורכן זאָמען-מויל ביז צום שפּראַצל-זאַק; דאָ קומט פאַר די צונויפגיטונג פון די קערנער פון שטויבעלע



פיגור 151. בלומען-שטויבעלעך. 1—פון זומער-גלאַנץ (פאַרגרעסערט כמעט 450 מאל); 2—פון קירבעס מיט דע-קעלעך (פאַרגרעסערט 240 מאל); 3—אַ צעשפּראַצט שטוי-בעלע פון נאַרציס (200 מאל גרעסער).

מיטן קערן פון איי. אין דעם באַשטייט טאַקע דער צוועק פון דער באַשטויבונג. דורך דעם איז דאָס איי באַפרוכפערט געוואָרן און עס באַקומט זיך איין קעמערל מיט אַ צונויפגעשמאַלצענעם קערן פון איי און פון שטויבעלע. נאָכדעם הויבט דאָס איי אָן צו טיילן זיך און עס בילדעט זיך דאָס שפּראַצל פון נייעם געוויקס.

שפּייז-שטאַפּן ווערן געבראַכט אין זאָמענקאַספּ דורך אַן אָדערל, וואָס דערגייט דורכן בלומען-פּיסל ביזן שפּראַצל-זאַק (נ).

די בלומען-הילע איז דער גיט-וויכטיקער טייל פון בלום, און זי איז, ווי

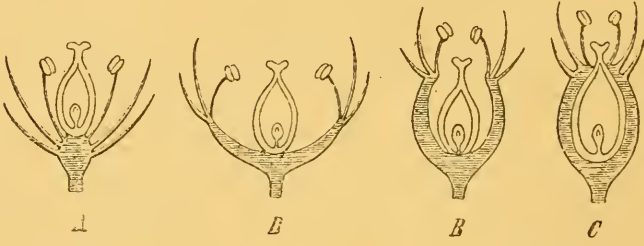


מיר ווייסן, זייער פֿארשיידנארטיק. אַמאָל פעלט די הילע אינגאַנצן, ווי למשל, ביי דעם הושענא-בלום, אַמאָל איז זי אַן איינפאַכע, ווי ביי דער טולפּע און ביים האַצינט. סיי דאָס בעכערל און סיי דאָס קרוינדל קאָנען זיין פרייבלעטערדיקע אָדער פֿאַרוואַקסנבלעטערדיקע, ז. ה. די קרוין-בלעטלעך און בעכער-בלעטלעך קאָנען זיין צונויפגעוואַקסן צוזאַמען אָדער פרייע, באַזונדערע. אַחוץ דעם קאָן אַ בלום זיין שטראַליק (רעגלמעסיק) אָדער סימעטריש (אומרעגלמעסיק). שטראַליק איז אַ בלום דעמאָלט, ווען, ווי מען זאָל זי ניט צעשניידן דורך דעם מיטן, וועלן מיר אַלץ באַקומען צוויי גלייכע העלפטן (למשל, ראַנונקל). סימעטריש איז זי דעמאָלט, ווען אויף צוויי גלייכע העלפטן קאָן מען זי נאָך אין איין ריכטונג צע-שניידן (למשל—אַרבעס, קאַלטע קראַפּיווע).

**קעגנזייטיקע באַשטויבונג (פרעמד-באַשטויבונג).**

ביי אַלע געוויקסן, וואָס מיר האָבן באַטראַכט, האָבן מיר געפונען אַ קעגנזייטיקע באַשטויבונג. דאָס איז אין דער געוויקסן-וועלט אַ פֿלל. אין דעם גרעסטן רוב פֿאַלן גיט נאָר די קעגנזייטיקע באַשטויבונג אַ געוונטן און לעבנס-פעיקן דור, בשעת ביי דער זעלבסטבאַשטויבונג בלייבן אַ סך געוויקסן פולקום אומפּרוכטבאַר, אָדער עס בילדן זיך אויס שוואַכע זאָמען.

די גאַנצע פֿאַרשיידנארטיקייט פון בלומען-בוי הענגט אָפּ דער עיקר פון די מיטלען, ווי אַזוי זיי ווערן באַשטויבט: מ'קאָן זיכער זאָגן, אַז יעדע בלום איז זייער גוט צוגעפּאַסט צו



פֿיגור 152. זורכשניטן דורך בלומען: A—מיט אַן אויבערשטעליקן פּרוכט-קניפּל (די בלום איז אַן אונטערפעסטליקע); B—מיט אַן אונטערשטעליקן פּרוכט-קניפּל (איבערפעסטליקע בלום); B—מיטלשטעליק פּרוכט-קניפּל (די בלום איז אַן אַרומפעסטליקע).

דעם אופן, אויף וועלכן עס קומט ביי איר פֿאַר די קעגנזייטיקע באַ-שטויבונג.

אָמיר איצט אין קורצע שטריכן באַ-טראַכטן די וויכטיקסטע פון די באַשטויבונגס-אופנים.

ביי אַ צענטל פון אַלע בלומען-געוויקסן ווערן באַשטויבט מיט דער הילף פון ווינט.

אָהער געהערן אַלע שטרוי-געוויקסן, דאָס רוב פון אונזערע ביימער און, אַחוץ דעם, אויך אַנדערע אַלגעמיינ-באַקאַנטע געוויקסן, ווי למשל קאַנאַפּלעס, ברי-קראַפּיווע און אַנד. עס זיינען פֿאַראַן אַלגעמיינע סימנים, וואָס לויט זיי קאָן מען גרינג דערקענען ווינט-בליענדיקע בלומען: אַלע אַזעלכע בלומען זיינען קליינע, האָבן גיט קיין ריח און גיט קיין דייטלעכע קאָלירן און בילדן גיט קיין האָניק. דערפֿאַר אָבער זיינען די בלומען צונויפגעוואַמלט אין באַוועגלעכע געבלימען (הענגלעך, פּרענזלעך, זאַנגען און בעזעמלעך); זיי בילדן זייער פיל טרוקענעם און גיט קלעפיקן שטויב, און דערצו נאָך אַ גרינגן, ווי אמתער שטויב. בשעת אויף די זייטן פון די הימאליען-בערג אין אַזיען בליען די צעדערן אָדער ווען אויף די אַלפן בליען די סאַסנעס, ווערט די ערד באַ-דעקט מיט אַ געלן פולווער פון בלומען-שטויב. צייטנווייז טרעפט זיך אויך ביי אונז גאין די שטעט אַ שוועבל-רעגן פון וואַקנס בלומען-שטויב, וואָס דער ווינט האָט אָנגעטראָגן ערגעץ פון ווייט.

די ליפעלעך פון די בלומען, וואָס ווערן באַשטימט דורכן ווינט, זיינען אָפּט גאַנץ לאַנגע, און האַריקע ווי בערשטלעך, אַ שטייגער ווי ביי ווייץ; אויף אַזאַ אופן פאַרהאַלטן זיי בעסער דעם בלומען-שטויב. און לאַמיר זיך נאָך דערמאַנען, אַז פיל פון אונזערע ביימער בליען, איידער עס לאָזן זיך פאַנאַנדער די בלעטער (ווי למשל, דער וואַלד-נוס), כדי די בלעטער זאָלן גיט פאַרשטעלן די פעסטלעך פון שטויב.

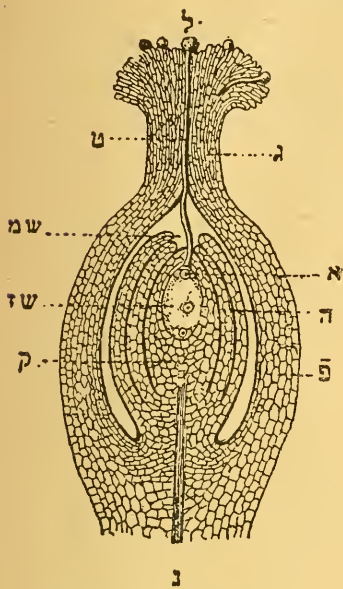
אַ סך אָפטער באַגעגענען זיך אין דער נאַטור געוויקסן מיט בלומען, צוגעפאַסט צו קעגנזייטיקער באַשטיבונג מיט דער הילף פון אינזעקטן. אויף דעם ערשטן אָרט

שטייען דאָ די פינען און ערד-פינען, נאָכדעם קומען די בייטאַגיקע און ביינאַכטיקע פלעדערלעך, פאַרשיידענע פליגן און פליגעלעך, מוקן און זעלטענער אויך אַנדערע אינזעקטן. אַלע קומען צו די בלומען נאָר צוליב זיך: זיי זוכן און גע- פינען דאָרטן שפייז און אַמאָל אויך אַ היים, פאַר זיך מיט די קינדער. פאַר שפייז דינט פריער פאַר אַלץ דער האַניק, וואָס טיילט זיך אַרויס פון פאַרשיידענע בלומען-טיילן, דערנאָך דער בלומען-שטויב גופא. דער שטויב בילדעט זיך אין אַזאַ מאַס, אַז די אינזעקטן ברענגען גיט קיין שאַדן די בלומען דערמיט, וואָס זיי שפייזן זיך מיט אים.

און אַזוי איז דאָס אויסטיילן האַניק אַ וויכ- טיקער סימן פאַר אַלע אינזעקטן-בליענדיקע בלום- מען, דער צווייטער סימן זייערער איז דער מער אָדער ווייניקער העלער קאָליר פון קרוינדל: ווי אַ שילד ציט צו די קונדן אין קלייט אַריין, אַזוי באַווייזט דאָס קרוינדל די אינזעקטן, אַז אין בלום וועלן זיי פאַר זיך שפייז געפינען.

אַחוץ דעם פאַרמאַגן אַ סך אינזעקטן-בליענ- דיקע בלומען אַ ריח. אַנדערע אינזעקטן האָבן ליב די זעלבע ריחות, וואָס מענטשן, דעריבער פאַר- שפרייטן זייער פיל בלומען ריחות, וואָס זיינען אָנגענעם אויך פאַר אונז. עס זיינען אָבער פאַראַן צווישן פליגן אַזעלכע, וואָס דערנערן זיך מיט נבלה, און אַנדערע געוויקסן פאַרשפרייטן אַמתים- ריח, כדי אויסצונעמען ביי די פליגן, פאַר וועמען דער ריח איז דוקא געשמאַק.

די וויכטיקייט פון ריח ווי אַ צוצוּנגנס-מיטל, איז באַזונדערס דייטלעך ביי די נאַכטיקע בלומען (וואָס לאָזן זיך פאַנאַנדער ביינאַכט). קוקט זיך צו, ווי גיט שיינ עס זיינען בייטאַג די בלומען פון דעם נאַכט-שטערן (פיגור 154, זייט 135), וואָס וואַקסט אָפּט אויף אונזערע לאַקעס. בייטאַג זיינען די קרוין-בלעטלעך אַריינגעוויקלט אויף אינעווייניק און זיי דאַכטן זיך אויס שמוציקע. די גאַנצע בלום זעט אויס, ווי אַ פאַרוועלסקטע און קאָן מיט קיין זאַך גיט צוציען. נאָר אַ זייגער זיבן אין אָונט הויבט זיך אָן אַ פאַרוואַנדלונג: די קרוין-בלעטלעך צענעמען זיך אין אַ שיינ ווייס שטערנדל, וואָס טוט אַזוי ווי לייכטן צווישן גראַז ביז פרימאַרגן.



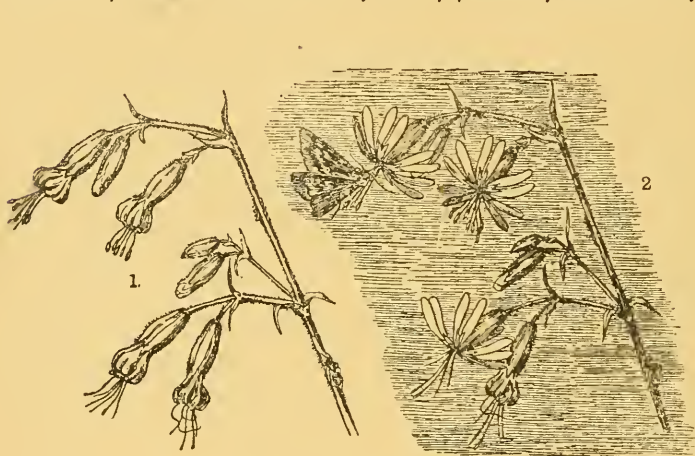
פיור 153. באַפרוכפערונג פון אַ בלום. פ- פרוכט-קניפל, אין אים דער זאָמענקאַסט, וואָס באַשטייט פון קערן (ק) אין אַ טאָפעלער הילע (ה). די הילע גייט זיך אויבן גיט צו- גויף און בילדעט אויף אַזאַ אופן דעם זאָ- מען-מירל (שמ). אין קערן ליגט דער שפראַצ- זאָק (שו) און אין אים דאָס איי (א). אויף דעם ליפעלע (פ) ליגן עטלעכע שטויבעלעך. איינס האָט דורכגעשפראַצט און זיין שטויב- טרייבל (ט) איז דורכגעוואַקסן דורך דעם גריפל (ג), דורך דעם זאָמען-מירל אין שפראַצ-זאָק אַריין.

ראָס וויכטיקסטע איז אָבער דאָס, וואָס ביינאַכט לאָזט די בלום אַרויס אַ צאַרטן אָנגע-  
נעמען ריח (עטוואָס ענלעך צום ריח פון היאַצינט). צו דער בלום קומען צופליען  
קליינע נאַכט-פלעדערלעך; זיי געפינען דאָרטן האָניק און לייגן אָפּ אַפילו זייערע  
איינלעך אין פרוכט-קניפל. דער בלום ברענגען זיי ניט קיין גרויסן היזק. אמת, די  
שלייערלעך עסן אויף אַ טייל זאָמענקאַספּן, דאָך אָבער בילדן זיך גאַנץ גענוג זאָמען;  
וואו ראייה—דער נאַכט-שטערן איז ביי אונז אַ גאַנץ פאַרשפרייט געוויקס.

און אזוי זיינען דאָס אויסבילדן האָניק, דער בונטער קאָליר פון קרוינדל און  
דער ריח—סימנים פון אינוועקטן-פליענדיקע בלומען.

אחוץ דעם, זיינען ביי בלומען אָפט פאַראַן איינריכטונגען אויפצונעמען נאָר אַ באַ-  
זונדערן מין אינוועקטן. ווי ווייט וויכטיק עס איז פאַר אַנדערע געוויקסן דער אָדער  
יענער מין אינוועקטן, קאָן ווייזן דער פּאָל מיט עפליימער און קלעווער. ביידע גע-  
וויקסן זיינען אַריבערגעפירט געוואָרן קיין אַווסטראַליען, נאָר דאָרטן זיינען זיי גע-  
פליבן לגמרי פרוכטלאָז, ביז עס זיינען אַהין ניט געבראַכט געוואָרן קיין בינען און  
ערד-בינען.

די איינריכטונגען אויפצונעמען אינוועקטן זיינען זייער פאַרשיידנאַרטיק, פונדעסט-



פיגור 154. נאַכט-שטערן. 1—בייטאָג; 2—ביינאַכט. פון אויבערשטער בלום  
זויגט אַ נאַכט-פלעדערל דעם האָניק.

וועגן קאָנען דאָס  
רוב בלומען באַ-  
שטיבט ווערן דורך  
עטלעכע אַרטן אינ-  
זעקטן. אזוי, למשל,  
קאָנען די בלומען,  
וואָס ווערן גע-  
וויינלעך באַשטיבט  
דורך בינען, אויך  
באַשטיבט ווערן  
דורך ערד-בינען און  
אַמאָל אויך דורך  
פלעדערלעך, נאָר  
דאָס איז ווייט  
ניט שטענדיק. אזוי,  
למשל, קאָנען די  
פעלד-בעגעלעך אויפ-

נעמען נאָר פלעדערלעך. בלויז זייער לאַנג שונאָפּעלע קאָן דערגרייכן דעם האָניק,  
וועלכער געפינט זיך גאָר אונטן אויפן דעק פון טיפן בעכערל. אַנדערע אינוועקטן קאָ-  
נען דעם האָניק ניט באַקומען לגמרי.

די בלומען, וואָס באַנוצן בינען און ערד-בינען, האָבן געוויינלעך גאַנץ באַקוועמע  
פיס-בענקעלעך, וואָס דערויף שטעלן זיך די אינוועקטן. פלעדערלעך נויטיקן זיך אין  
אַזעלכע פיס-בענקעלעך ניט, ווייל זיי זויגן דעם האָניק פליענדיק, ווי זיי וואָלטן הענ-  
גען איבער דער בלום אין דער לופטן.

נאָר די אַלע איינריכטונגען וואָלטן געוויס ניט געקאָנט דערגרייכן זייער צוועק  
(באַשטיבונג מיט פרעמדן שטייב), ווען די פעסטלעך און שטייב-פעדים וואָלטן צייטיק  
געוואָרן אין בלום אין איין צייט (דעמאָלט וואָלט גיכער ווי אַלץ פאַרגעקומען אַ  
זעלבסט-באַשטיבונג). דעריבער טאַקע קומט עס פאַר אַנדערש. געוויינלעך איז עס  
אזוי: פריער עפענען זיך די שטייב-בייטעלעך און שיטן זייער שטייב אַרויס; ערשט



ווען אינזעקטן אָדער דער ווינט האָבן שוין דעם שטויב צערטראָגן, דעמאָלט ווערט דאָס ליפעלע פעק אױפצונעמען שטויב. דערמאָנט זיך, אַז ביי די קאַרב=בלומיקע העלפן די גריפלען אַליין אַרויסשטויסן דעם שטויב, דאָך ווערן זיי נישט באַפּרוכפערט, ווייל זיי זיינען נאָך נישט צייטיק. רירט זיך צו מיט אַ גרעזל צו די שטויב=פעדים פון אַ קאַרבנלום, און איר וועט דערזען, ווי איבערן טרייבל וועט זיך באַווייזן אַ הייפעלע שטויב. דאָס האָבן זיך די שטויב=פעדים איינגעצויגן (זיינען קירצער געוואָרן), און דער גריפל האָט פון אינעווייניק אַרויסגעהויבן דעם שטויב.

אַנטוויקלענדיק פריער די שטויב=פעדים (אַמאָל, זעלטענער, ווי ביים וועגבלאַט, לַמשל, די פעסטלעך), מיידט דאָס געוויקס אויס אויפן איינפאַכסטן אופן די ספּנה פון זעלבסטבאַשטויבונג. עס טרעפט אָבער אויך, אַז קיין קעגנזייטיקע באַשטויבונג קומט נישט פאַר: אַ קאָלט וועטער האָט געשטערט די אינזעקטן פֿליען, אַ רעגן האָט אַראָפּגעשווענקט אָדער איבערגעפירט דעם שטויב און נישט דערלאָזן, ער זאָל זיין אויפגאַבע ערפילן. פאַר אַזעלכע צופאַלן געפינען זיך ביי געוויקסן, וואָס בלייבן נישט פרוהטלאָז ביי זעלבסטבאַשטויבונג, צופאַסונגען, אַז אַזויגס זאָל קאָנען פאַרקומען צום סוף פֿליען. אמת, זאָמען וועלן זיך באַקומען שלעכטע, שוואַכע, אָבער אַלץ איז עס בעסער, ווי בלייבן אין גאַנצן פרוכטלאָז. אַזעלכע צופאַסונגען געפינען מיר ביים זענעפט. ביי פייכלעלעך זיינען פאַראַן, אַחוץ די געוויינלעכע זומערדיקע בלומען, אויך האַרפט=בלום=מען, זיי עפענען זיך נישט, און אינעווייניק אונטער דער בלומען=הילע קומט פאַר אַ זעלבסטבאַשטויבונג.

אין בלומען געפינען מיר נאָך איינריכטונגען צו באַשיצן דעם שטויב פון רעגן און פון וואַסער בכלל (פייכטע שטויבעלעך פֿלאַצן און טויגן מער נישט צום באַשטויבן). אַנדערע בלומען הענגען מיטן מויל אַראָפּ, ווי דאָס מאַי=פוסעלע לַמשל, אַנדערע ווידער באַהאַלטן זייערע שטויב=פייטעלעך אין קרינדל, ווי ביי אַרבעס און לייבנמויל. ביי אַנדערע שטייען די שטויב=פייטעלעך אונטערן שוץ פון אַ קרוינבלעטל, ווי אונטער אַ דעכל, לַמשל, ביי דער קאַלטער קראָפּיווע. אַנדערע בלומען פאַרמאָכן זיך ביי אַ שלעכטן וועטער, לַמשל, קראָקוס. עס זיינען פאַראַן נאָך פיל אַנדערע איינריכטונגען צוליב דעם צוועק, און בכלל גיט אַן אויפמערקזאַמע באַטראַכטונג פון אַ בלום, אַפילו פון נישט קיין שיינער, זייער פיל אינטערעסאַנטס און וויסנווערטס.

### געבלימען.

פון זענעפט, לופטל און אַנדערע געוויקסן האָבן מיר געקאָנט אָפֿלערנען, אַז קליינע בלומען זיינען אָפט צונויפגעקליבן צוזאַמען אין געבלימען. יעדער געבליים איז בעצם אַ צווייג, און ווי אַלע צווייגן, וואַקסט עס מיט זיין שפיץ. דעריבער קאָן מען גלייכצייטיק אין איינעם און דעם זעלבן געבליים געפינען בלומען פון פארשיידענעם עלטער—פון בוטאַנען ביז צייטיקער פרוכט. בכּן איז דאָס איבערטראָגן דעם שטויב זייער פאַרגרינגערט פאַר די אינזעקטן, און די קעגנזייטיקע באַשטויבונג איז געזיכערט.

דערצו נאָך זיינען געבלימען אַ סך קענטיקער פון ווייטן, ווי איין בלום (רייסט אויס איין בלימל, לייגט עס אַוועק אויפן גראָס, גייט אָפּ עטוואָס און געמינט עס דערנאָך).

מיר אונטערשיידן געבלימען מיט אַן אַנטוויקלעטן אַקס און מיט אַ נישט=אַנטוויקלעטן.

אַן אַנטוויקלעטן אַקס האָבן (פּיג. 155, זייט 137):

(1) אַן איינפאַכער הענגל און (2) אַ צוזאַמענגעזעצטער הענגל

(א בעזימל). אין א הענגל זיצן די בלומען ספיראל (שרויפנארטיק) ארום הויפט-אָקס אויף בלומען-פיסלעך. פאַר אַ ביישפּיל וועלן מיר נעמען זענעפט (איינפאַכער הענגל) און האָבער (א בעזימל).

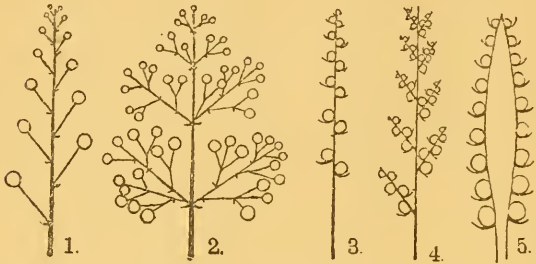
(3) אַ זאַנג-אויך אַ הענגל, נאָר מיט זייער קורצע בלומען-פיסלעך (וועגבלאַט). אָפּטער באַגעגנט זיך (4) אַ צוזאַמענגעזעצטער זאַנג, ד. ה. אויפן הויפט-אָקס זיצן אַנשטאַט איינצלענע בלומען גאַנצע זאַנגלעך (ווייץ, קאָרן). אַ זאַנג מיט אַ ווייכן

אַראָפהענגענדיקן אָקס, וואָס פּאַלט נאָכן בליען אין גאַנצן אַראָפּ, רופט זיך פּרענול, ווי ביים נוסבוים און ביי אַ סך בלעטער-ביימער.

(5) אַ זאַנג מיט אַ דיקן אָקס רופט זיך פינגער (קוקורוזע). צו די געבלימען אָן אַן אַנטוויקלטן הויפט-אָקס געהערן (פיג. 156): (1) אַן איינפאַך שירעמל און (2) אַ צוזאַמענגעזעצט שירעמל.

אין אַן איינפאַכן שירעמל ענדיקט זיך דער הויפט-אָקס „מיט אַ מאָל“, און פון זיין שפיץ צעגייען זיך באַשטילעטע בלומען, ווי די דרעטלעך אין אַ שירעם. דאָס פּאַנאָנדערבליען גייט פון ראַנד שירעמל צום מיטן (וויינשל).

פיגור 155. 1-איינפאַכער הענגל; 2-בעזימל; 3-איינפאַכער זאַנג; 4-צוזאַמענגעזעצטער זאַנג; 5-פינגער.



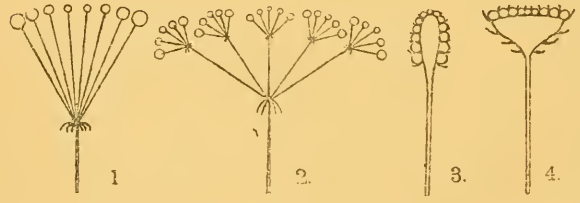
אין אַ צוזאַמענגעזעצטן שירעמל זיצט אויף יעדער בלומען-פיסל גיט קיין איינציקע

בלום, נאָר ווידער אַ קליין שי-רעמל. אַלע שירעם-בלומיקע האָבן אַ צוזאַמענגעזעצט שירעמל (א מער).

(3) זיצן געדיכט אויפן שפיץ אָקס צאָלרייכע בלומען אָן פּיסל-לעך, באַקומט זיך אַ קעפל (קלעווער).

(4) איז אָבער דאָס קעפל פּלאַץ און איינגעהילט אין ווי-קעלעך, באַקומט זיך אַ קערבל רמשל-אַלע קארב-בלומען.

פיגור 156. 1-איינפאַך שירעמל; 2-צוזאַמענגעזעצט שירעמל; 3-קעפל; 4-קערבל.



### די פּרוכט.

נאָכן בליען פּאַן על פי רוב אַלע בלומען-טיילן אַראָפּ, און עס בלייבט נאָר דאָס פּרוכט-קניפל, וואָס צעוואַקסט זיך און בילדעט אַ פּרוכט. די פּרוכטן אונטער-שיידן זיך לויט זייער גרייס און פּאַרם. מיר אונטערשיידן טרוקענע און זאָפּטיקע פּרוכטן. ביי די זאָפּטיקע פּרוכטן ווערט אַ טייל פון די פּרוכטווענטלעך (פּרוכט-שאַלעכץ) ווייך און זאָפּטיק. די פּאַרשפּרייטטע זאָפּטיקע פּרוכטן זיינען אַ ביינדל פּרוכט און אַ יאָגעדע.

אין אַ ביינדל-פּרוכט באַשטייט די פּרוכט-שאַלעכץ פון דריי שיכטן: אַ הייטל,

זאפטיקן פלייש און ביינדל. דער זאמען געפינט זיך איבערווייניק אין ביינדל. פאר א ביישפיל וועלן מיר נעמען דעם וויינשץ אָדער פלויס. אין אַ יאָגעדע איז קיין ביינדל ניטאָ, די צאָלרייכע זאָמען ליגן אין זאפטיקן פלייש, וואָס אונטערן הייטל, ווי למשל ביים וויינטרויב, ביי וויינפערלעך. קירבעס, אוגערקעס, ציטרינען און מאַראַנצן רע-כענען זיך אויך פאר יאָגעדעס.

חויף ביינדל-פּרוכטן און יאָגעדעס, זיינען נאָך פאַראַן פיל אַנדערע זאפטיקע פּרוכטן. אַמאָל בילדעט זיך דאָס זאפטיקע פּרוכט-פלייש ניט פון פּרוכטקיפּל אַליין, נאָר אויך פון צעוואַקסענעם בלומען-בעט, ווי למשל, ביי אַ באַר, פּאָזעמקע און עפּל. איידער די זאָמען אַנטוויקלען זיך, זיינען די פּרוכטן גריין, זויער, ביטער, בכלל זייער ניט געשמאַק און אויך ניט קענטיק צווישן די בלעטער, אַזוי ווי דאָס געוויקס וואָלט ביז אַ צייט אָפּגעהיט זיינע פּרוכטן פון אויפגעגעסן צו ווערן. נאָר אָט ווערן צייטיק די זאָמען און פעיק אָנצוהויבן אַ ניי לעבן פאַר זיך. איצט רופט און ציט דאָס געוויקס צו זיך חיות און דער עיקר פייגלעך, ווי עס וואָלט מיט די העלע קאָלירן, געשמאַקע ריחות און זיסן טעם פון זיינע פּרוכטן איינגעלאָדן צו געניסן פון דעם. און אין אמתן זיינען צווישן זיי פאַראַן ניט ווייניק ליבהאַבער אַ נאַש צו טאָן פּרוכט, אפילו אַזעלכע, וואָס זיינען פאַר אונז לחלוטין ניט עסבאַר אָדער אפילו גיפטיק, (ווי למשל, וואָלפישע יאָגעדעס, בווינע, מיסטל). פייגלעך עסן זיי גאַנץ גערן און אָן שום שאָדן פאַר זיך. אויף אַזאַ אופן קומען אַריין צוזאַמען מיטן זאפטיקן פלייש אויך די זאָמען אין מאָגן פון די פייגלעך, נאָר דאָס שאַדט זיי ניט: זיי זיינען באַשיצט מיט אַ האַרטן אָדער אפילו מיט אַ ביינדל-שאַלעכץ, זיי ווערן ניט איבערגעקאַכט און פאלן אַרויס צוריק גאַנצע און זריעה-פעיקע. דירעקט זורוך אָן עקספּערימענט איז באַ-וויזן געוואָרן, אַז פון הונדערט זאָמען, וועלכע זיינען דורכגעגאַנגען דורך דעם מאָגן פון אַ פויגל, זיינען 85 געבליבן זריעה-פעיק. און אויב אַ קליינער טייל זאָמען קומט אום, באַקומט דאָך פאַרט דאָס געוויקס דערפון פיל נוצן: זיינע זאָמען צעשפרייטן זיך אויף ווייטע שטרעקעס. אָט מיט וואָס פאַר אַ וועג געוויקסן קומען אויף ווייטע אומבאַ-ווינטע אינזלען.

בלייבט די פּרוכט-שאַלעכץ האַרט, טרוקן, לעדערדיק און אָפט אויך פאַרהאַלטצט, באַקומט זיך אַ טרוקענע פּרוכט.

איז די פּרוכט איינזאָמענדיק, דעמאָלט בלייבט זי געשלאָסן. פאַרמאָגט זי אָבער מער זאָמען, מוז זי זיך עפענען, כדי צו פאַרשפרייטן די זאָמען אויף אַ בריי-טערן שטח (ווען זיי פאלן אלע אַראָפּ צוזאַמען, וואָלטן זיי שפעטער ביים אַרויס-שפּראַצן איינער דעם צווייטן געשטערט). פון די געשלאָסענע פּרוכטן טרעפן זיך אָפטער: (1) אַ זאָמען-פּרוכט (די זאָמען-הויט איז ניט צונויפגעוואַקסן מיט די פּרוכט-ווענטלעך), ווי ביים זומער-גלאַנץ, (2) אַ קערן-פּרוכט (די זאָמען-הויט איז צונויפגעוואַקסן מיט די ווענטלעך פון פּרוכט), ווי ביי אלע שטרוי-גראַזן, (3) אַ נוס מיט אַ פאַרהאַלטער פּרוכט-שאַלעכץ (אַ וואָלד-נוס, אַ חזירשע נוס).

די אלע פּרוכטן האָבן פאַרשיידענע צופאַסונגען פאַרשפרייט צו ווערן. זאָמען-פּרוכטן האָבן על פי רוב שטעכלקעס, העקלעך, וואָס מיט זיי העקלען זיי זיך צו צו די פאַרבייגייענדיקע חיות און ווערן דורך זיי ווייט פאַרטראָגן. אַנדערע טרוקענע פּרוכטן זיינען פאַרוואַרגט מיט באַזונדערע פליגלען (קליאַן). אָדער מיט האַר-שירעמלעך (לופטל), כדי פאַרשפרייט צו ווערן מיטן ווינט.

צו די פּרוכטן, וואָס עפענען זיך געהערן:

אַ שוויט, ווי ביים אַרבעס (פיג 25, זייט 29). זיין פּרוכט-שאַלעכץ בילדעט זיך פון איין פּרוכט-בלאַט און עפנט זיך מיט צוויי שאַלטן. אַ שוויט איז זייער ענלעך צו



א בלאט, צונויפגעלייגט ביים מיטלסטן אָדער און צונויפגעקלעפט מיט זיינע ראַנדן. נאָך ענדלעכער צו אַ בלאַט איז די בלאַט-פּרוכט (איינפאַכע און צוזאַמענגע-זעצטע). דאָ קומט אױס די אָפּשטאַמונג פון אַ בלאַט נאָך בולטער, נאָך קלאָרער. די בלאַט-פּרוכט עפנט זיך מיט איין שפּאַלט גאַר פשוט, ווי אַ בלאַט, וואָס איז צונויפגעקלעפט ביים ראַנד, וואָלט זיך געעפנט. געוויינלעך טרעפט זיך אַ צוזאַמענגעזעצטע בלאַט-פּרוכט, ווי ביים פּיאָן, ראַנונקל און דאָס גל.

מיט אַ הילף זיינען מיר שוין באַקאַנט פון זענעפט. דאָ בלייבן די זאַמען הענ-גען אויפן שיידווענטל, פון וואַנען דער ווינט בלאָזט זיי אַראָפּ (פיג. 21, זייט 27), בשעת אין אַ שויט וואַרפן די ווענטלעך גופא, צונויפדרייענדיק זיך, אַרויס די זאַמען. שאַכטל-פּרוכטן זיינען זייער פאַרשידנאַרטיק געבויט און עפענען זיך אויף פאַרשיידענע אופנים. אַזוי וועלן מיר נעמען פאַר אַ ביי-שפּיל די שאַכטל-פּרוכטן פון מאָן און פון דער פּרימל.



דער ווינט שאַקלט די עלאַסטישע שטענגלעך מיט די שאַכטלעך, און די זאַמען צעפליען זיך פון די אָפענע פּרוכטן, ווי די שטיינדלעך פון אַ קינדערשן שליידער-העלצל. אַמאָל, ווי ביים דרייפאַרביקן פּיילכל, דריקן די פאַרטריקנטע פּרוכט-ווענטלעך די זאַמען אַרויס, ווי קינדער „שיסן“ באַקסער-יאָדערן פון צווישן די פינגער.

אויף דער פיגור 157 איז אויסגעמאָלט די פּרוכט פון „ניט ריר מיך אָן“, וואָס וואַקסט געוויינלעך אין פּיכטע און פּאַרשאַטענע ערטער מיט געלע בלומען, וואָס האַלטן זיך אונטער די בלעטער. רירט מען זיך צו צו אַ צייטיקער פּרוכט, רייסן זיך מיט אַמאָל פאַנגדער די פינגער ווענטלעך פון פּרוכט, דרייען זיך צונויף און צעשליידערן די צייטיקע זאַמען. דאָס זעלבע קומט פאַר, ווען דער ווינט שאַקלט דאָס געוויקס אָדער ווען אַ פאַרבייגייענ-דיקע חיה רירט אָן די פּרוכט.

**מיטלען כדי צו פאַרשפּרייטן די זאַמען.**

נאָר אחוץ די פּרוכטן, פאַרמאָגן נאָך די זאַמען גופא אויך צופאַסונגען, כדי צעשפּרייט צו ווערן אויף גאַנץ ווייט טע שטרעקעס. אַנדערע זאַמען זיינען קליין און גרינג, ווי שטייב, און ווערן ווייט פאַרטראָגן דורכן ווינט פון זייער מוטער-געוויקס (\*). אַנדערע זאַמען ווערן צעטראָגן דורך פליסנדיקע וואַסערן, אַזוי, למשל, עפנט דער געוויינלעכער זאַמדעפער זיינע פּרוכטן בשעת אַ רעגן, און די ריטשקעס און שטראָמען רעגן-וואַסער שווענקען אַרויס די זאַמען און צעטראָגן זיי. אַנדערע זאַמען קלעפן זיך צו די פיס פון מענטשן, צו די רעדער פון אַ וואָגן (אַ וועגבלאַט). אַנדערע ווידער פאַרמאָגן באַזונדערע פליגע-לעך (סאַסנע) און האַריקע פלאַטערלעך (הושענא-בוים) צום פליען. אַנדערע ווערן פון נאַסטיק קלעפיק און אַזוי ווייטער.

די פאַרשידנאַרטיקייט פון די מיטלען, ווי אַזוי צו פאַרשפּרייטן די זאַמען, איז אומגעהייער גרויס. כמעט יעדער געוויקס האָט זיך זיינע מיטלען. דאָ קומט פאַר צווישן די געוויקסן אַ שטענדיקע איבערשטייגעניש, ווי אַזוי בעסער צו פאַרזיכערן פאַר

(\* אין די סטעפּעס זיינען פאַראַנקוסטעלעך, וואָס ברעכן זיך אין גאַנצן אָפּ דורך דעם ווינט און קיינען זיך איבער די פעלדער ווי אַ קביל, פאַרוויינדיק אַזוי זייערע זאַמען. דאָס זיינען די „נע ונדניקעס“.

די קינדער אַ שטיקל אָרט אויף דער ערד. און שלעכט איז דעם, וואָס בלייבט הינטער-  
שטעליק אין דעם קאַמף פאַר אַן אָרט אונטער דער זון: אַנדערע שטאַרקערע געוויקסן  
מיט בעסערע איינריכטונגען באַרויבן עס זיין אָרט, פאַרשטעלן דעם די זון. אַזאַ מין  
שטייט פאַר פשוט אומצוקומען פון דער וועלט.

האַט דער זאָמען פאַרענדיקט זיין וואַנדערן און האָט געפונען אַ שטיקל פרייען  
אָרט, מוז ער זיך נאָך פאַרזאָנקערן אין דער ערד, איינפעסטיקן זיך. און אויך צוליב  
דעם פאַרמאָגן פיל געוויקסן באַזונדערע איינריכטונגען. אַנדערע פאַרהעקלען זיך אַן  
באָדן מיט שטעכלקעס, אַנדערע קלעפן זיך צו, אַנדערע ווידער, ווי למשל, נאָדעלעך,  
האַבן צונויפגעוויקלטע פעדים, וואָס גלייכן זיך אויס ביי אַ פייכטן וועטער און שרויפן  
אַריין דעם זאָמען אין באָדן.

### אַנבלאָראָפּיליקע געוויקסן.

ביז איצט האָבן מיר אַלץ באַטראַכט געוויקסן מיט כלאָראָפּיל אין די קעמערלעך.  
נאָר עס זיינען פאַראַן בלומען-געוויקסן און, דער עיקר, זייער פיל ספּאַרן-געוויקסן,  
וואָס האָבן לחלוטין ניט קיין כלאָראָפּיל און קאָנען אַזוי אַרום ניט מאַכן צעפאַלן דעם  
קוילנזויער-גאַז פון דער לופט און שפייזן זיך מיט אים. שטעלט זיך אָבער אַ פראַגע,  
פון וואָנען נעמען זיי דעם נויטיקן קוילנשטאָף צו שאַפן די פראָטאָפּלאַזמע, צעלולאָז  
און בכלל זייער אָרגאַנישן שטאָף.  
כדי צו פאַרענטפערן די געשטעלטע פראַגע, וועלן מיר באַטראַכטן עטלעכע אָנ-  
בלאָראָפּיליקע געוויקסן.

### טייוולס-פּאָדים.

די רוישטעס פון געוויינלעכער שטעכיקער קראָפּיווע זיינען אָפט אַרומגעדרייט  
מיט ווייסלעכע פעדים. דאָס זיינען די רינג-שטענגלעך פון אַן אַנבלאָראָפּיליקן געוויקס,  
וואָס רופט זיך טיייוולס-פּאָדים (פיג. 158, זייט 141). אויפן שטענגל זעט מען  
שפורן פון ניט-אַנטוויקלטע בלעטער און געדיכטע קעפלעך מיט ראָזלעכע בלומען. ווען  
מען פרוּווט אַראָפּנעמען דעם טיייוולס-פּאָדים פון דער קראָפּיווע, קאָן מען זען, אַז  
זיין שטענגל האָט זיך טיף אריינגעגעסן אין קערפער פון דער קראָפּיווע מיט דער  
הילף פון באַזונדערע פיטומלעך. ווי דאָס איז צו זען אויפן קווער-שניט, וואָקסט יעדעס  
פיטומל אַריין ביזן האָלץ-קערפער פון דער קראָפּיווע. קיין שום וואַרצלען, וועלכע  
זאָלן דערגרייכן דעם באָדן, געפינען מיר ביים טיייוולס-פּאָדים ניט. בכּן מוז ער זיין  
גאַנצע שפייז אַרויסזיגן פון דער קראָפּיווע. ביים שפראַצזל זיינען זיי פאַראַן, נאָר  
שפעטער שטאַרבן זיי אָפּ, ווי דאָס איז צו זען אויף דער פיגור 158 (זייט 141).

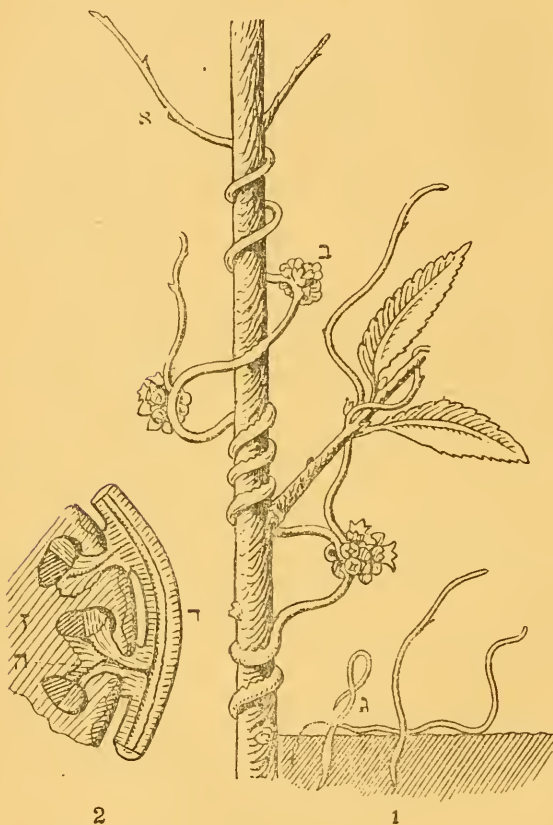
מיר האָבן שוין גערעדט וועגן דעם, אַז געוויקסן, וואָס שפייזן זיך אויפן חשבון  
פון אַנדערע, רופן זיך פאַראַזיטן. דער טיייוולס-פּאָדים פאַראַזיטירט ניט נאָר אויף קראָ-  
פּיווע, נאָר אויך אַנדערע געוויקסן און ברענגט פיל שאַדן די פעלדער פון קאָרן.  
קאָנאַפּלעס און קלעווער.

אַן ענדלעך לעבן, ווי דער טיייוולס-פּאָדים, פירן אויך אַנדערע אַנבלאָראָפּיליקע  
בלומען-געוויקסן, ווי, למשל, דער אַרבעס-ווערגער.

### הוט-שוועמלעך.

די הוט-שוועמלעך זיינען איינע פון אונזערע באַקאַנטסטע און באַליבטסטע ספּאַרן-  
געוויקסן.

אין יעדער הוט-שוועמל געפינען מיר א קלעצל און א היטל. ביי אייניקע שוועמלעך, ווי למשל, ביים פליגן-שוועמל, שאמפיניאָן און אנדערע, געפינען זיך אויף דער אונטערשטער זייט פון היטל צאָלרייכע דינע בלעטער; דעריבער רופט מען זיי בלעטער-שוועמלעך. ביי אנדערע שוועמלעך באַשטייט די אונטערשטע זייט אינגאַנצן פון דיניקע רערלעך, ווי אויסגעשטאָכן מיט אַ דין נאָדעלע (רער-שוועמלעך). צו די רער-שוועמלעך געהערן דאָס ווייסע שוועמל (שטיין-שוועמל), שוואַרצע (אָדער בערק-שוועמל-אונטער בערעזע), רויט שוועמל און פיל אנדערע שוועמלעך.



מיר וועלן אָפטיילן אַ היטל פון אַ צייטיקן שוועמל און עס אַוועקלייגן מיט דער אונטערשטער זייט אויף אַ פאַפיר. אויפגעוויפן עס סאָר-זיכטיק אין אַ ביסל צייט אַרום, וועלן מיר אונטן גע-פינען זייער פיל קליינע ספּאָרן. אויב עס איז געווען אַ בלעטער-שוועמל, וועלן זיך די ספּאָרן אויסלייגן שטראַ-ליק, פונקט ווי די בלעטער זיינען צעשטעלט. ביי די רער-שוועמלעך שיטן זיך די ספּאָרן אַרויס פון יעדער רערל. אָט דורך די קליינע און לייכטע ספּאָרן פאַרמערן זיך די שוועמלעך. זיי ווערן צעטראַגן מיטן ווינט און צעוואַקסן זיך אין דער ערד אין לאַנגע שטאַרק פאַר-צווייגטע פעדים, וואָס רופן זיך היפּן, און פלעכטן דורך דעם באַדן ווי אַ שפינוועבס; זיי בילדן דאָס שוועמל-געוועב. זיי שפייזן זיך מיט פּוילשטאָף פון באַדן. ווען דאָס שוועמל-געוועב צע-וואַקסט זיך, הויבן זיך אָן אויף דעם אויסבילדן די אי-בערערדישע טיילן, ז. ה. דאָס קלעצל און דער הוט.

פיגור 158. טייוולס-פּאָדים אויף אַ צווייגל פון הושענא-בוים. א-ניס אַנטוויקלטע בלעטער; ב-בלומען; ג-א יונג שפּראַצל פון טייוולס-פּאָדים לייקס-א פאַרגרעסערטער קווער-שניט; ד-דער דורכגעשניטענער טייוולס פּאָדים; ה-די פּיטומלעך.

די איבערערדישע טיילן האָבן זייער אַ קורץ לעבן. גלייך ווי זיי שיטן אויס די ספּאָרן, שטאַרבן זיי אָפּ, דאָס שוועמל-געוועב אָבער לעבט זייער לאַנג, צעוואַקסט זיך און בילדעט אַלץ נייע און נייע קלעצלעך מיט היטעלעך. קומט אויס, אַז ניט די לעצטע, נאָר דוקא דאָס שוועמל-געוועב איז דער עיקר געוויקס, דאָס היטל אָבער מיטן קלעצל זיינען נאָר דער טייל פון געוויקס, וואָס דינט אויסצובילדן ספּאָרן און זיי צו פאַר-



שפרייטן, מען רופט דעריבער אָן דעם טייל: „פּרוכט=קערפער“ פון שוועמל. דאָס שוועמל-געוועב קאָן מען זען, ווען מען זאָל פאַרויכטיק צעגראָבן די ערד אַרום אַ קלעצל פון אַ שוועמל.

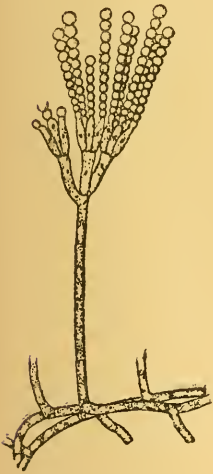
וויבאַלד דאָס שוועמל-געוועב שפייזט זיך נאָר מיט פּויל-שטאָף, בכּן קאָנען שוועמל-לעך וואַקסן נאָר אין ערטער, וווּ עס געפינען זיך גאַנץ גענוג שיריים און אָפּפאַל פון געוויקסן און חיות (אין וואַלד, למשל, אַלטע בלעטער, צעפּוילטער מעך, שטיקלעך צווייגן און ד. גל.).

קיין ליכטיקייט דאַרפן די שוועמלעך ניט האָבן ביים וואַקסן (פאַרוואָס?). אין פּראַנקרייך איז מען זיך נוהג, פּדי צו באַקומען די ווערטפולע געשמאַקע שאַמפיניאָנען, זיי צו האַדעווען אויף איבערגעפּוילטן פּערד-מיסט ערגעץ וווּ אונטער דער ערד. אין דער פינטטער, אין פייכטער און שטענדיק גלייך וואַרעמער לופט, בילדט דעט דאָס שוועמל-געוועב צאָלרייכע פּרוכט-קערפערס פון אַ באַזונדערס געשמאַקן ריח, וואָס ווערן ביים פאַרקויף זייער געשעצט.

געוויקסן, וועלכע שפייזן זיך מיט פּויל-שטאָף, בכלל מיט אָפּפאַל און שיריים פון חיות, רופן זיך פּויל-געוויקסן אָדער סאַפּראַפּיטן, אונטערצושיידן פון די פאַ-ראַזיטן, וואָס פון זיי האָבן מיר שוין פריער גערעדט.

### ש י מ ל

לאָמיר אַוועקלייגן אויף אַ טעלער אַ פעניצל ווייסן ברויט, עס באַנעצן מיט וואַ-סער און פאַרדעקן מיט אַ גלאַז, עס זאָל ניט טריקענען. אין עטלעכע טעג אַרום וועט זיך דאָס שטיקל ברויט באַדעקן מיט דינע שימל-פעדים. פונקט ווי ביי די הוט-שוועמל-לעך, רופן זיך אויך דאָ די פעדים „היפן“ און אַלע צוזאַמען בילדן דאָס שוועמל-געוועב. די היפן דרינגען אַריין אין ברויט און פלעכטן דורך דאָס גאַנצע פעניצל; אַנדערע היפן הייבן זיך אויף אים בערן אויבערפלאַך פון ברויט. אויף ברויט קאָנען זיך אַנטוויקלען פאַרשיידענע אַרטן שימל, נאָר אָפטער טרעפט זיך דער פּענזל-שימל (פיגור 159).



פיגור 159. גרינער פענזל-שימל (פאַרגרעסערט).

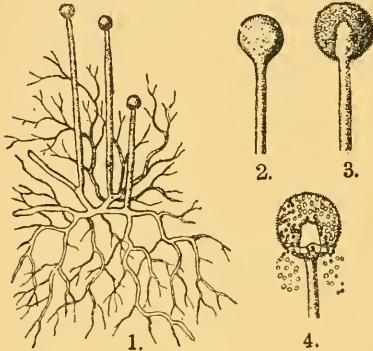
זיין נאָמען האָט ער באַקומען דערפון, וואָס אַ טייל פון זיינע היפן הייבן זיך אויף אין דער הייך און בילדן אויף זייערע עקן קליינע גרינע פענזלעך. יעדער פעדילמל פון אַזאַ פענזלעך באַשטייט פון אַ שורה קליינע קיילעכיקע בלוילעך-גרינע ספּאָרן. ביסלעכווייז פאַלן די אויבערשטע ספּאָרן אַראָפּ און ווערן צוגלייך מיטן שטיב צעטראַגן ביים גרינגסטן ווינטל. פון יעדער ספּאָרע, וואָס פאַלט אַראָפּ אויף אַ גינסטיקן אָרט, קאָן אַרויסוואַקסן אַ נייער פּאָדים, וואָס צעוואַקסט זיך אין אַ שוועמל-געוועב.

חוץ דעם פענזל-שימל, קאָן זיך אויף דעם זעלבן שטיקל ברויט באַווייזן אויך דער קעפל-שימל (פיג. 160, זייט 143). דער אונטערשייד באַשטייט, ערשטנס, אין דעם, וואָס זיין גאַנץ שוועמל-געוועב באַשטייט פון איין פאַרצווייגטן קעמערל-לאַגמרי אָן שייד-ווענטלעך, בעת ביים פענזל-שימל זיינען די היפן פילקעמערלדיק. חוץ דעם זיינען ביים קעפל-שימל די ספּאָרן צונויפגעזאַמלט אין קיילעכיקע קעפלעך און זיינען, ביז זיי ווערן צייטיק, אַרומגעהילט מיט אַ הייטל. דער קעפל-שימל טרעפט זיך אָפט אויך אויף פּוילנדיקע פּרוכטן, פּערד-מיסט, אויף פייכטע ווענט, אויף טינט און ד. גל.

**באַקטעריעס.**

מיר וועלן דורכזייען דורך פּילטער-פּאַפּיר אין אַ פּראָביר-גלעזל אַ ביסל בוליאָן און צוגיסן צו אים אַ ביסל וואַסער פון אַ טעלער, וואָס אונטער אַ בלומען-טאָפּ. דאָס פּראָביר-גלעזל וועלן מיר צודעקן מיט אַ שטיקל וואַסער און לאָזן שטיין אַ טאָג-צוויי אין אַ וואַרעמען אָרט.

מיר וועלן דעמאָלט באַמערקן, אַז דער בוליאָן הויבט אָן פּוילן, ד. ה. ער ווערט ברודיק און באַקומט אַ שלעכטן ריח. ווען מיר נעמען אַ טראָפּן ברודיקע פּלייסיקייט פון פּראָביר-גלעזל, וועלן מיר ביי אַ שטאַרקער פּאַרגרעסערונג געפינען, אַז דאָרטן שוויבלט און גריבלט מיט מאַנינקע אַלערליי גלייכע און אויסגעקרימטע שטעקעלעך און רעשלעך. דאָס זיינען די באַקטעריעס. פיל פון זיי באַוועגן זיך גאַנץ געשווינט, דעריבער האָט מען זיי לאַנג גערעכנט פאַר די איינפאַכסטע בעלי-חיים; נאָר לויט אַנדערע סימנים זיינען זיי געוויקסן און אין אַ סך פּרטים זיינען זיי ענ-לעך צו די איינקעמערלדיקע וואַסער-וויקסן.



פיגור 160. קעפל-שימל. 1-דאָס גאַנצע געוויקס (פּאַרגרעסערט); 2, 3-אָן איינזיקע ספּאַראַנגיע (זייער שטאַרק פּאַרגרעסערט); 4-דאָס זעלביקע, וואָס שיט אַרויס די שפּאַרן.

פּדי בעסער צו באַטראַכטן די באַקטעריעס, וועלן מיר זיי צופאַרבן. צוליב דעם צוועק וועלן מיר דעם טראָפּן פּוילנדיקן בוליאָן אויס-טריקענען אויף דעם זאָך-גלעזל פּריער אין דער לופט און דערנאָך עטוואָס איבער אַ לאַמפּ; דורך דעם וועלן זיך די באַקטעריעס שטאַרק צוקלעפּן צום גלאָז. דעמאָלט וועלן מיר אַ טריף טאָן אַ ביסל פאַרב, בעסער פון אַדץ פּוקסין, דערנאָך ווידער צוטריקענען איבערן לאַמפּ, אַ שווענק טאָן מיט וואַסער און צודעקן מיט אַ דעק-גלעזל. ביי אַ שטאַרקער פּאַרגרע-סערונג וועלן די באַפאַרבטע באַקטעריעס גאַנץ דייטלעך אויסקומען אונטערן מיקראָסקאָפּ.

באַקטעריעס האָבן פאַרשיידענע פּאַרמען. אָפט טרעפּן זיך שטעקעלעך מיט קיי-לעכיקע עקן (באַצילן), אָדער רעשעלעך (קאָקן). ווען די באַקטעריעס זיינען עטוואָס אויסגעבויען, הייסן זיי וויביריאָנען, אויב זיי זיינען לאַנג און אויסגעדרייט, ווי אַ פּראָפּנציער, הייסן זיי ספּירילן (פיג. 161, זייט 144). יעדער באַקטעריע באַשטייט פון איין קעמערל, וואָס האָט אַ הייטל, פּראָטאָפּלאַזמע מיט וואַקואָלן. קיין קערן איז ניט צו זען, נאָר אויך די וואַקואָלן און הייטל זענען זיך ערשט ביי אַ פּאַרגרעסערונג פון ניט ווייניקער ווי 1000 מאַל. בכלל זיינען די באַקטעריעס די קלענסטע באַשעפע-נישן. אין איין טראָפּן קאָנען פּריי געפינען אַן אָרט עטלעכע מיליאָן (\*). פּאַרגלייכן די גרייס פון אַ באַקטעריע צו דער גרייס פון אַ מענטשן איז פונקט אַזוי, ווי פּאַרגלייכן אַ קליין קערנדל מיטן העכסטן אַלפּן-באַרג.

(\* צו מצטן באַקטעריעס ווערט באַנוצט אַ באַזונדערע מאָס אַ מיקראָן, וואָס איז אַ טויזנט-חלק פון אַ מילימעטער.

טרוקנט זיך אויס די פליסיקייט, ווו די באַקטעריעס האָבן געלעבט, אָדער עס גייט דאָרטן אויס פאַר זיי די שפייז, דעמאָלט פאַרמאָגן פיל פון זיי די פעיקייט אָנ- צונעמען אַ צווייטע פאַרם, וואָס פאַרהיט זיי פון אונטערגאַנג. דער אינהאַלט פון קע- מערל זאַמלט זיך צונויף אינעווייניק אין אַ קיילעכיקן קייקעלע און ווערט איינגעהילט אין אַ דיקער הויט; עס האָט זיך געבילדעט אַ ספּאַר. די ספּאַרן קאָנען זיך אויפהאַלטן יאָרן-לאַנג, ביז זיי פאַלן אַריין אין גינסטיקע לעבנס-תנאים. (פאַראַן אויך אַזעלכע, וואָס קאָנען בלייבן לעבן טרוקענערהייט חדשים-לאַנג, ניט בילדנדיק קיין ספּאַרן). דעמאָלט פלאַצט די הויט זייערע, און עס גייט ווידער פון איר אַרויס אַ לעבנספעיקע באַקטעריע. טרוקענערהייט ווערן די ספּאַרן אַרומגעטראָגן פון גרינגסטן ווינטל, ווי דער דינסטער שטויב שוועפן זיי אומעטום אין דער לופט און זעצן זיך אָפּ אומעטום און אויף אַלע- דינג און אין יעדן וואַסער, קורץ: אומעטום זיינען זיי פאַראַן.

איז פאַר די באַקטעריעס פאַראַן גענוג שפייז, און די טעמפּעראַטור איז פאַר זיי גינסטיק, הויבן זיי זיך אָן צו פאַרמערן דורך דעם, וואָס זיי טיילן זיך. די טיילונג קומט פאַר ביי גינסטיקע תנאים אומגעהויער גיך. אַזוי האָט מען, צום ביישפּיל, גע- פונען אין קיעשער מילך אַזעלכע צאָלן: צוויי שעה נאָכן מעלקן 9000 באַקטעריעס אין יעדער קוב. סמ., איין שעה שפעטער—31.750, אין 25 שעה אַרום ניט ווייניקער ווי 5.600.000 שטיק. יעדער באַקטעריע טיילט זיך, ווי דאָס האָבן געוויזן אויספאַרשונגען,



פיגור 161. פאַרטיילענע באַקטעריעס, באַפאַרבעט, 1000 מאל פאַרגרעסערט  
 1-קאָקן פון דער לופט; 2-קאָקן פון אייטער; 3-באַצילן פון וואַסער  
 4-באַצילן פון סיבירער מגפה; 5-כאָלעריע-וויביריאָנען  
 6-טיפוס-ספּירילן.

גיכע פאַרמערונג דערקלערן, פאַרוואָס די באַקטעריעס זיינען אַזוי פאַרשפּרייט אומעטום. לאַמיר איצט זען, וואָס איז נויטיק פאַרן לעבן פון באַקטעריעס. דאָס ערשטע געוויינלעכע שפייז איז, ווי פאַר אַלע געוויקסן, וואַסער, מינעראַלע זאַצן און קוילן-שטאָף. זיי האָבן אָבער קיין כלאָראָפּיל ניט, און זיינען דערפאַר אָנגעוויזן אויף פאַר-טיקער אַרגאַנישער שפייז. דעריבער קאָנען זיי זיין אָדער סאַפּראָפּיטן אָדער פאַראַזיטן. ביידערליי באַקטעריעס שפילן אין דער נאַטור אַ גרויסע ראָלע.

מיט אַ פשוטן עקספערימענט קאָן מען ווייזן, אַז אָן באַקטעריעס קומט ניט פאַר קיין פוילן, אין צוויי קאָלבעס וועלן מיר אָנגיסן וואַסער און אַריינזאָרפן אַהין צו עטלעכע שטיקלעך האַרט-געקאָכטן איי-ווייסל. איין קאָלבע וועלן מיר לאָזן שטיין אומ-פאַרענדערט. די צווייטע וועלן מיר עטלעכע מאל לאָזן זיך אריפן פייער, כדי צו טויטן די באַקטעריעס, וואָס קאָנען זיך אינעווייניק אין וואַסער און אריפן גלאָז גע-פינען, און דערנאָך גלייך פאַרשטעקן די קאָלבע מיט אַ קאָריקל פון וואַסער (אויך עט-וואָס געהאַלטן איבערן פלאַם). בעת אין דער ערשטער קאָלבע וועט באַלד נעמען פוילן,



וועט דאָס ווייסל נון דער צווייטער קאָלבע בלייבן אומפאַרענדערט. נעמען מיר אַרויס דאָס קאָריקל אַזוי, אַז פון דער לופט קאָנען באַקטעריעס און זייערע ספּאָרן אַריינקומען אין דער קאָלבע, הויבט דאָס ווייסל גלייך אָן צו פוילן. דערפון לערנען מיר אָפּ, אַז די באַקטעריעס רופן עס אַרויס דאָס פוילן, אַז אָן באַקטעריעס וואָלט קיין זאַך אויף דער ערד ניט געפּוילט.

און ווען דאָס וואָלט אַזוי געווען! דעמאָלט וואָלט די ערד באַדעקט געוואָרן מיט טויזנטער און מיליאָנען אָפּגעשטאַרבענע גופּים (נבלות) פון געוויקסן און בעלי-חיים, און די וואַסערן וואָלטן מיט זיי פול געוואָרן. קיין ברעקל ערד פאַר אַ פּרישן געוויקס וואָלט זיך ניט געפונען; צוואַמען מיט די געוויקסן וואָלט דאָס לעבן פון בעלי-חיים און אויך פון מענטשן שוין לאַנג זיך אויסגעלאָזן, און די ערד וואָלט געגלייכן געוואָרן צו אַ גרויסן בית-עולם. די באַקטעריעס זיינען עס די, וואָס מאַכן צעפאַלן אַלץ, וואָס איז אָפּגעשטאַרבן: אָפּגעפאַלענע בלעטער, איינגעוואָרפענע ביימער, נבלות פון חיות-אַלץ איז פאַר זיי אַ שפּיט, אַלץ פאַרוואַנדלען זיי אין פּוילשטאַף און גרייטן דערמיט צו אַן אָרט און שפּיט פאַר אַ נייעם לעבן.

פיל באַקטעריעס זיינען אונזערע שטענדיקע און וויכטיקסטע פּריינט, באַדינער און באַהעלפּער פון מענטשן אין זיין ווירטשאַפט: זיי בילדן פון וויין עסיק, זיי זייערן איין מילך, אונזערקעס, „העלפן מאַכן“ קעפּיר און אַז. וו.

די וואַרצל-קניילכעלעך ביי די מאַטלע-בלומיקע, וואָס אַ דאַנק זיי קאָנען זיי זויגן פון לופט אַזאַט (זייט 30, 31) און פעטער מאַכן דעם באַדן, ווערן אויך געשאַפן דורך געוויסע באַקטעריעס. די באַקטעריעס דרינגען אַריין אין וואַרצל-הערלעך, דאָס אָרט קוועלט אָן און עס בילדעט זיך אַ קניילכל (פּיג. 162, 3, זייט 146). די באַקטעריעס באַקומען פון דעם מאַטלע-בלומיקן געוויקס אָרגאַנישע שפּיט, דערפאַר באַקומט דאָס געוויקס פון די באַקטעריעס שטאַפן מיט אַזאַט. די באַקטעריעס ציען אים פון לופט, וואָס דאָס גרינע געוויקס קאָן ניט.

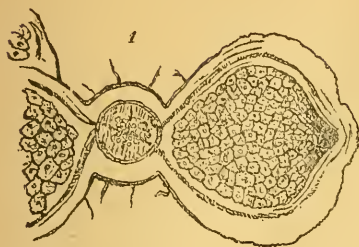
און פאַרקערט, זיינען צווישן די באַקטעריעס פאַראַן די שרעקלעכסטע, גרויזאַמסטע פּיינט פון מענטשן און חיות. דאָס זיינען די פאַראַזיטן צווישן די באַקטעריעס. זיי דרינגען אַריין אין קערפּער, פאַרמערן זיך דאָרט באַזונדערס גיך, טיילן אויס פון זיך שטאַרקע סמען (גיפּטן), רופן אַרויס פאַרשיידענע קראַנקהייטן, וואָס ענדיקן זיך אָפט מיטן טויט. אַהער געהערן: שווינדזוכט (סוכאַטע), וואָס הרגעט אויס צו אַ זיבעטל פון אַלע מענטשן כמעט; טיפּוס, דיפטעריע, לונגען-אַנטצינדונג, אינפּלוענציע, סקאַרלאַטין, כאַלערע, שוואַרצע מגפה און זייער פיל פאַרשיידענע אַנדערע אָנשטעקנדיקע (קלעפּיקע) קראַנקהייטן. פאַר אונזערע מיטהעלפּער צווישן די באַקטעריעס שאַפן מיר גינסטיקע באַדינגונגען (מילך זייערט מען אין אַ וואַרעמען אָרט). מיט אונזערע שונאים פירן מיר אַ שטענדיקע מלחמה, פּדי זיי צו פאַרטרייבן אָדער פאַרטיליקן.

דער ערשטער מיטל איז ריינקייט. אַט פאַרוואָס מיר זאָרגן פאַר ריינקייט אין אונזערע וווינונגען, אונזערע בגדים און פליס, פאַרוואָס מען טאָר ניט שפּייען אויף דער ערד (די באַקטעריעס פון שווינדזוכט, וואָס ווערן אַרויסגעשפּיגן, קאָנען זיך אויס-טרוקענען און מיט דער לופט אַריינדרייגען צו אַנדערע געזונטע מענטשן), פאַרוואָס מען וואַשט און פאַרבינדט יעדע ווונד.

דער צווייטער מיטל איז, ווי מיר האָבן שוין געזען, זידן און גוט צודעקן (קאַנסערוון). געזאַדענע מילך קאָן לענגער שטיין.

ווי אַלע געוויקסן, קאָנען באַקטעריעס ניט לעבן ביי קעלט. כאַלערע ווערט צו ווינטער שוואַכער; פלייש האַלט מען זומער אויף אייז, פיש און פלייש ברענגט מען פון ווייט געפּראָענע. דערביי שטאַרבן אָבער ניט די באַקטעריעס אין גאַנצן פון קעלט.

באקטעריעס נויטיקן זיך אויך אין וואַסער. נעמען מיר צו דאָס וואַסער פון די זאַכן, וואָס מיר ווילן פאַרהיטן פון פוילן, קאָנען זיך די באַקטעריעס ניט אַנטוויקלען (געטריקנטע אויבס, שוועמלעך, פיש און פלייש).



פֿיגור 162. 1—וואַרצל-קניילכעלעך אויפן וואַרצל פון באָב, די קניילכעלעך באַשטייען פון קע-מערלעך אָנגעפילט מיט באַקטעריעס; 2—אין קעמערל מיט באַקטעריעס; 3—א וואַרצל-האַר מיט אַ „שנירל“ באַקטעריעס; 4 און 5—באַזונדערע באַקטעריעס. 1—פאַרגרעסערט 60 מאל; 2 און 3—320 מאל; 4 און 5—1200 מאל.

ווידער קאָנען די באַקטעריעס ניט פאַר-טראָגן קיין גיפטן. אַלס אַזעלכע דינען אונז זאַלץ, קאַרבאָאָל, עסיק, רויך און אַנד.

אַזוי ווי פיל באַקטעריעס רופן אַרויס אַנשטעקונג אָדער אינפּעקציע, רופן זיך די מיטלען, מיט וועלכע מען טויט זיי, דע-זינפּעקציע, ווי, למשל, פאַרמאַלין-דאַמפּ, קאַרבאָאָל, סופּלימאַט, באָר-זאַלץ, קסעראַפּאָרם און אַנד.

באַקטעריעס ווערן דערהרגעט אויך דורך דער שיין. שוין ביים געוויינלעכן טאָגליכט אַנטוויקלען זיך באַקטעריעס ערגער, ווי אין דער פינסטער. דעריבער זאָרגט מען אַזוי וועגן אַ געהעריקער באַלייכטונג פון אונזערע וווינונגען.

מיטן אַנטדעקן און אויספאַרשן די פאַר-באַרגענע באַקטעריעס-וועלט האָט די וויסנשאַפֿט דערקלערט דער מענטשהייט די סיבות פון די קלעפיקע קראַנקהייטן און איר געגעבן די מעגלעכקייט געפינען קעגן זיי מיטלען.

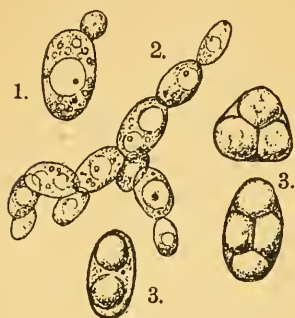
דער ערשטער, וואָס האָט פאַרשטאַנען די וויכטיקייט פון באַקטעריעס אין דער נאַטור, האָט אויסגעזוכט מיטלען זיי אויסצו-פאַרשן און צוגעצויגן די אויפמערקזאַמקייט פון די געלערנטע צו זיי, איז געווען דער פראַנצויזישער געלערנטער לואי פאַסטער (1824—1895). די מענטשהייט האָט אים צו פאַרדאַג-קען פאַר מיליאָנען געראַטעוועטע מענטשן-לעבנס.

### היינון.

אין אַ קאָלבע וועלן מיר אָנגיסן אַ ביסל צוגעצוקערטע וואַסער און אַריינבראַקן אַ ביסל געפרעסטע הייוון. אין אַ ביסל צייט אַרום וועט די פליסיקייט ווערן ברודיק, וועט אָנהויבן צו שויעמן (אַזוי ווי ביר) פון אויסגעטיילטן גאַז, זי וועט פאַרלירן דעם זיסן טעם אירן און באַקומען אַ ריח פון ספירט. אונטער דער ווירקונג פון הייוון קומט דאָ פאַר אַ ספירט-ווירונג פון צוקער. ער צעפאַלט אויף ספירט און קוילנזוויער-גאַז. אין אַ טראָפּן ברודיקע פליסיקייק, גענומען פון דער קאָלבע מיט יירנדיקן צוקער אונטערן מיקראָסקאָפּ, וועלן מיר געפינען פיל קיילעכיקע ניט-קאָלירטע קעמערלעך (פיג. 163, זייט 147). דאָס זיינען די הייוון.

היינון זיינען פיל גרעסער פון באַקטעריעס. זיי פאַרמערן זיך אויך אַנדערש; אויף דעם קערפער פון יעדער דערוואַקסענעם הייוון-קעמערל ביזדן זיך אָנוואַקסן אַזעלכע (קנאַספּן), וועלכע וואַקסן און דערגרייכן די גרייס פון מוטער-קעמערל.

דעמאלט שייך זיי זיך אָפּ פון איר אינגאַנצן. אַזאַ פאַרמערונגס-אופן רופט זיך קנאַס פּונג. ביי אומגיסטיקע תנאים, ווען, אַ שטייגער, עס פעלט אויס שפייז, בילדן זיך ביי הייוון, ווי ביי באַקטעריעס, ספּאָרן. אין יעדער הייוון-קעמערל קאָנען זיך אָבער אויסבילדן עטלעכע ספּאָרן מיט דיקע הייטלעך.



פיגור 163. הייוון-קעמערלעך אין צו-שטאַנד קנאַספּונג (1) און ספּאָרן (3).

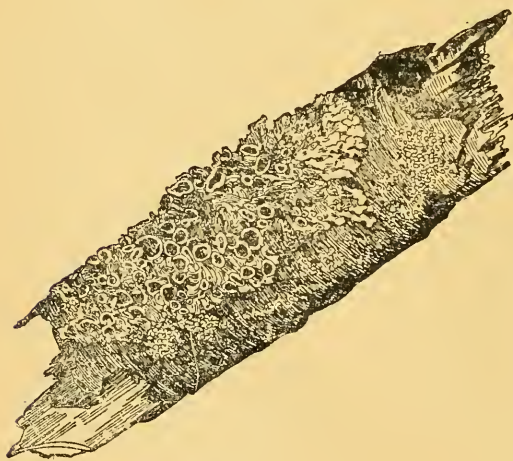
פון אוראלטע צייטן האָבן מענטשן באַנוצט הייוון, ניט האָבנדיק אַפילו קיין אַנונג, אַז הייוון זיינען געוויקסן.

היייוון באַנוצט מען ביים צוגרייטן פאַרשיידענע שטאַרקע משקאות: ביים ברויען ביר, בראַנפן, ביים מאַכן וויין, ביים זייערן טייג.

דאָס „אויפגיין“ פון טייג אין דער באַק-דייזשע ביים יירן קומט פאַר פון אויסגעטיילטן קוילע-זויער-גאַז, וואָס מאַכט אין אים פּאָרן. פון דער יורונג ווערט דער טייג זויערלעך און באַקומט זיין געשמאַקן טעם.

### לישייעס.

אויף קאַרע פון אַלטע ביימער, אויף שטיינער, ברעטער-ווענט טרעפן מיר גאַנץ אַפט אַנגעוואַקסענע לישייעס, וואָס זענען אויס טיילמאָל, ווי פלעקן פון פאַרשיידענע קאָלירן און פאַרם, טיילמאָל ווי צעצווייגטע גרויע בלעטער, קעסטלעך א. אַז. וו.



פיג. 164. געלער וואַנטלישיי אויף אַ צווייג.

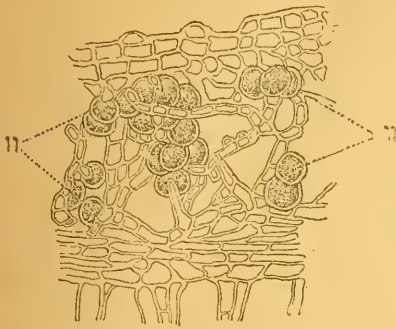
באַטראַכטנדיק אַ גאַר דין פעניצל פון אַ לישיי אונטערן מיקראַסקאָפּ, וועלן מיר זען, אַז זיין קערפער איז צונויפגע-פלאַכטן פון ניט קאָלירטע פע-דים, ווי די היפן פון אַ שוועמל, און צווישן זיי געפינען זיך גרינע קיילעכדיקע קערפערלעך (פיג. 165, זייט 148).

לאַנגע צייטן האָט מען די לישייעס געהאַלטן פאַר אַ באַזונדערן טיפּ געוויקסן אַזוינע, ביז עס איז דערוויון געוואָרן, אַז די גרינע קערפערלעך קאָ-גען לעבן אויך אָן די היפן, זיי זיינען שטאַרק ענלעך צו געוויסע איינקעמערלדיקע וואַ-סער-וואַקסן. די היפן ווידער

און דער גאַנצער קערפער-בוי דערמאָנט געוויסע שוועמלעך. אַזוי אַרום איז מען דער-גאַנגען, אַז די לישייעס באַשטייען פון צוויי באַזונדערע געוויקסן: פון אַ שוועמל מיט וואַסער-וואַקסן. עס זיינען אַפילו געמאַכט געוואָרן פרווון צו האַדעווען די וואַסער-וואַקסן באַזונדער און די שוועמלעך באַזונדער.



אין ליישי דערפילן ביידערליי געוויקסן באזונדערע אויפגאבן. די וואסער-וויקסן, ווי גרינע געוויקסן בכלל, שאפן די אָרגאַנישע שטאָפּן פאַר זיך און פאַר די שוועמ-לעך אויך. די לעצטע זאַמלעך פאַר די וואסער-וויקסן וואסער און צעלאָזונגען, באַשיצן זיי אויך פון אויסטריקענען. דערמיט מאַכן זיי פאַר מעגלעך צו לעבן אין אַזוינע ערטער, וווּ אַנדערע וואסער-וויקסן וואָלטן ניט געקאָנט לעבן.



בפן זיינען די ליישיעס בשותפוודיקע באַשעפענישן פון אַ שוועמל מיט וואסער-וויקסן, וואָס העלפן איינס דעם צווייטן. אַזאַ מין צו-זאַמענלעבן רופט מען סימביוז (\*). דעם סימביוז, נאָר ניט אין אַזאַ שטאַרקער פאַרם, האָבן מיר שוין געזען צווישן באַקטעריעס און די מאַטלע-בלומיקע געוויקסן ווי אויך צווישן שוועמלעך און די וואָרצלעך פון אַ סאָסנע.

דאָ אָבער באַקומען מיר דורך דעם סימביוז באַזונדערע נייע לעבעדיקע באַשעפע-נישן.

פיגור 165. אַ קווער-שניט דורכן קערפער פון אַ ליישי. וו-גרינע וואסער-וויקסן, דאָס איי-בעריקע-שוועמל-היפן. פאַרגרעסערט 350 מאל.

די ליישיעס פאַרמערן זיך על-פּי-רוב דורך ספּאַרן, וואָס עס בילדעט דאָס שוועמל. זיי צעשפּראַצן זיך אָבער נאָר דאָרט, וווּ זיי געפינען אַ וואסער-וויקסן, וואָס מיט אים וועלן זיי קאָנען זיך קאָנען בילדן אַ נייעם ליישי. פון פאַרמערונג דורך אַנדערע אופנים וועלן מיר דא ניט רעדן.

אין די גאָר קאַלטע געגנטן און אויף רי הויכע בערג, וווּ אַנדערע געוויקסן, אפילו מעך קאָן שוין ניט וואַקסן, בילדן די ליישיעס דעם עיקר טייל פון דער גע-וויקסן-לעקע אויף דער ערד (טונדרעס). אייניקע אַרטן ליישיעס, ווי למשל דער

„הירשן-ליישי“ (פיגור 166), וואָס וואַקסט אין יענע לענ-דער, דינט ווי דער איינציג-קער שפּיז פאַר די הירשן איבערהויפט אין לאַנגן ווינ-טער. און היות ווי די הירשן האַלטן אויף אין יענע קאַלטע געגנטן כמעט דאָס גאַנצע לעבן פון מענטשן, קומט אויס, אַז דער ליישי האָט אויך פאַר מענטשן די גרעס-טע באַדייטונג. אַזוי ווי ליישי-עס באַוואַקסן שטיינער, בכלל די טריקנסטע און האַרטסטע ערטער, העלפן זיי שאַפן אַ באַדן, וווּ עס זאָלן שפע-טער קאָנען וואַקסן אַנדערע



פיגור 166. איסלענדישער ליישי; הירשן-ליישי. זאָטירלעכע גרייסן.

געוויקסן, וואָס גויטיקן זיך אין אַ בעסערן באַדן.

(\*) סימביוז — איז דער טייטש צוזאַמענלעבן

## וועגן סיסטעם.

אויף דער וועלט זיינען פאַראנען פאַרשידענע געוויקסן אין די הונדערטער טויזנטער (ביי 500000). דאָך האָבן מיר געזען, אז עס איז נישט שווער צו פאַקענען זיך מיט דער געוויקסן-וועלט בכלל. דאָס איז אַדאַנק דעם, וואָס מיר לערנען נישט יעדן באַזונדערן געוויקס, נאָר מיר טיילן זיי איין אין גרופעס און מיר פאַקענען זיך מיט זיי גרופעסווייז. אַזא נייגונג איינצוטיילן געוויקסן ווי בעלי חיים אין גרופעס איז פאַראַן ביי אלע מענטשן פון תמיד אָן. דערמאָנט זיך די גרופירונג אויף ביימער און גראַזן, תבואות און „וילדע קרייטעכצער“, גראַזן און „בלומען“ א. א., וואָס ווערן באַנוצט אַזט אין טאָג-טעגלעכן לעבן. אזוינע גרופירונגען אָדער סיסטעמען זיינען אָבער נישט קיין פאַסיקע פאַר דער וויסנשאַפט, ווייל זיי נעמען נישט אַרום אלע געוויקסן. פאַראַן אזוינע, וואָס מען קאָן נישט צורעכענען נישט צו ביימער, נישט צו גראַזן (שוועמלעך למשל). דעריבער זוכט די וויסנשאַפט צו שאַפן אַ בעסערן סיסטעם, וואָס לויט אים זאָל מען איינטיילן אין גרופעס אלע געוויקסן פון דער וועלט.

אַ גרויסע באַדייטונג האָט געהאַט פאַר דער אַנטוויקלונג פון אינזער וויסנשאַפט, באַטאַניק, דער סיסטעם, וואָס עס האָט אויסגעאַרבעט קאַרל ליניי (זע באַמערקונג צו זייט 21) אין 1735 יאָר. ער האָט איינגעטיילט אלע זאַמען-געוויקסן אין 23 „קלאַסן“ לויט דעם בוי און צאָל פון די בלומען-טיילן. יעדן קלאַס האָט ער געטיילט אויף „אַרדענונגען“, די אַרדענונגען — אין „משפחות“, משפחות — אויף „מינים“, די מינים — אויף אַרטן. אלע ספאַרן-געוויקסן האָט ער פאַרייניקט אין איין 24-טן קלאַס.

איצט האָט לינייס סיסטעם קיין גרויסן ווערט נישט. ערשטנס, האָט ליניי געקאָנט אַרייננעמען אלע ספאַרן-געוויקסן אין איין קלאַס נאָר דערפאַר, ווייל אין זיינע צייטן האָט מען נאָך גאָר ווייניק געווסט וועגן דעם לעבן און קערפער-בוי פון אַט די געוויקסן. ביים היינטיקן טאָג געפינען מיר אַדאַנק דעם מיקראַסקאָפּ צווישן זיי אזוי פיל פאַרשיידנאַרטטיקן, אַז עס איז אוממעגלעך זיי צו פאַרייניקן אין איין גרופע. צווייטנס, וויל מען איצט נישט סתם איינטיילן די אָרגאַניזמען אין גרופעס פשוט נאָר צוליב גרינגקייט און באַקוועמלעכקייט. מען שאַרעפט צונויפצוקלייבן אזוינע גרופעס און זיי אויסשטעלן אין אזא סדר, וואָס זאָלן קלאַר ווייזן די אַנטוויקלעכקייט פון די פאַרשידענע געוויקסן און דעם איבערגאַנג פון די ווייניקער אַנטוויקלטע צו די מער און גאָר אַנטוויקלטע.

אין די ערשטע גרופעס רעכנט מען אַריין די גאָר-ווייניק-אַנטוויקלטע געוויקסן, אין די ווייטערדיקע — די אַנטוויקלטערע און קאַמפליצירטערע און אזוי ביי די גאָר אַנטוויקלטע. אויף אזא אופן שטעלט מיט זיך פאַר דער איצטיקער געוויקסן-סיסטעם, אזוי צו זאָגן, אַלייטער פון אַנטוויקלונג. מיר האָבן אין דעם בוך אָנגעהויבן פון די אַנט-וויקלטסטע געוויקסן, וואָס שטייען, לאָמיר זאָגן, אויף דעם העכסטן שאַפּל פון אונזער סיסטעם און געאָנגען אויף „אַרץ“ צו די איינפאַכסטע, וואָס קומען אויס גאָר „אונטן“ אין דעם סיסטעם. אַליינע אונג וועגן דעם סיסטעם קאָן מען באַקומען פון דער צוגעלייגטער טאפּעלע (זע זייט 150).

אויף דער טאפּעלע זיינען די גרופעס געוויקסן אָנגעצייכנט פּסדר לויט זייער אַנטוויקלונג, אויף יעדער העכערן שאַפּל שטייט אַגרופע מער אַנטוויקלטע איידער די, וואָס שטייען אויף אַנידעריקערן שטאַפּל.

פון די ערשטע דריי גרופעס זיינען אויף דער טאפּעלע נישט אָנגעצייכנט קיין קלאַסן, אָפטיילונגען, משפחות, מינים און אַרטן, ווייל אין דעם בוך האָבן מיר פון דעם נישט געלערנט. פון דער טאפּעלע זעען מיר אויך, אז צווישן די זאַמען-געוויקסן





## וועגן פאַרשפרייטונג פון געוויקסן אויף דער ערד.

אלע אָרגאַנען פון געוויקס און זייער טעטיקייט האָבן, ווי מיר האָבן עס געזען אין גאַנצן קורס, די אויפגאַבע צו דערהאַלטן דאָס געוויקס ביים לעבן. אַן אויסנאַם איז די בלום און דאָס בליען. זיי דינען ניט אויפצוהאַלטן דאָס לעבן פון געוויקס גופא: פאַרקערט, אַסך געוויקסן שטאַרבן אָפּ גלייך נאָך דעם, ווי עס ווערן צייטיק די פרוכט. דער צוועק פון בליען איז, ווי מיר ווייסן שוין, אויפצושטעלן נאָך דעם געוויקס אַ נייעם דור פון דעם זעלביקן אַרט, אָדער, ווי מען זאָגט, אויפצוהאַלטן דעם אַרט אויף דער ערד. מיר האָבן שוין אויך באַמערקט, אז אויף דעם בליען און אויסבילדן פרוכט גיט אָפּ דאָס געוויקס זייער פיל שטאַף און פוח (זייט 130). דאָ וועלן מיר זיך אויף דעם עטוואָס לענגער אָפּשטעלן.

גענויע און פינקטלעכע אויסרעכענונגען האָבן באוויזן, אז איין שטענגל פון חזירשע בעבלעך ברענגט דורכשניטלעך אין יעדער יאָר 10.000 זאַמען; פון פאַסטן-בייטעלעך (פידעלעך) — 64.000 זאַמען, פון טאַבאַק — 360.000. אסך געוויקסן בילדן יע-דער יאָר נאָך אַ גרעסערע צאָל זאַמען. פון יעדער זאַמען קאָן אין פלוג אויסוואַקסן אַ ניי געוויקס. בכּן וואָלטן מיר פון איין געוויקס חזירשע בעבלעך, ווען אלע זיינע זאַמען וואָלטן אַרויסגעשפּראַצט און זיך צעוואַקסן, געדאַרפט אויפן צווייטן יאָר באַקום מען 10.000 חזירשע בעבלעך. אויפן דריטן יאָר וואָלטן שוין פון זייערע זאַמען אויס-געוואַקסן  $10.000 \times 10.000$  אָדער 100 מיליאָן. נאָך 5 יאָר וואָלטן פון דעם איינציקן געוויקס געדאַרפט זיין 10.000 ביליאָן חזירשע בעבלעך. די גאַנצע יבשה אויף דער ערד פאַרנעמט 136 ביליאָן קוּו. מעטער און אויף איין קוּו. מעטער קאָנען וואַקסן בערך 73 חזירשע בעבלעך. בכּן וואָלטן אזוינע געוויקסן, וואָס שטאַמען פון איין שטענגל, נאָך 5 יאָר געדאַרפט פאַרנעמען די גאַנצע יבשה.

יעדעס געוויקס בילדעט אויס אַסך זאַמען. עס קומט אויס, ווי יעדעס געוויקס וואָלט געשטרעבט צו פאַרנעמען מיט זיין אָפּשטאַמונג, מיט זיינע קינדער, די גאַנצע ערד. דאָס קומט אָבער אין ערגעץ אויף דער אמתן ניט פאַר. פון דער געוואַלטיק גרויסער צאָל זאַמען, וואָס פאַלן ארויס אויף יעדער שטיקל ערד, קומט אום דער גרעסטער טייל — עס איז זיי צו פייכט, אָדער צו טרוקן, צו קאַלט, אָדער זיי קאָנען זיך אין באַדן ניט איינוואַרצלען. נאָר גאָר אַ קליינע צאָל זאַמען שפּראַצט אַרויס. דאָס זיינען די, פאַר וועמען דער באַדן, פייכטקייט און טעמפּעראַטור זיינען אַקוראַט פאַסיק, אָדער, ווי מען זאָגט, די, וואָס זיינען צוגעפאַסט צו די באַדינגונגען. פון די אַרויסגעשפּראַצטע זאַמען צעוואַקסן זיך ווידעראַמאָל נאָר אַ קליינער טייל, די איבעריקע קומען אום — עס פעלט אויס שפייז פאַר זייערע וואַרצלען, עס איז זיי צו ענג, עס פעלט ליכט זייערע בלעטער, אַנדערע געוויקסן האָבן זיי פאַרשטעלט און פאַרשטיקט. בלייבן וועלן נאָר די, וואָס באַווייזן צו פאַרכאַפן מיט זייערע אָרגאַנען מער אַרט, מער שפייז, מער ליכט. מיר האָבן אַט די קאָנקורענץ פון די געוויקסן צווישן אַנאַנד און זייער יאָגעניש שוין באַשריבן אין קאַפיטל וועגן וואַלד. די קאָנקורענץ קומט אָבער פאַר ניט נאָר אין וואַלד, זי איז פאַראַן אומעטום צווישן לעבעדיקע באַשעפענישן. אלע געוויקסן ברענגען אזוי פיל זאַמען, אַז זיי וואָלטן פריער אָדער שפעטער געקאָגט פאַרנעמען די גאַנצע ערד, אויף יעדער אַרט לעבן אָבער אויס נאָר אזוינע, וואָס אלע זייערע אָרגאַנען זיינען אמבעסטן צוגעפאַסט צו די פאַרגאַנענע באַדינגונגען. דאָס קאָנען מיר זען אומעטום אין דער נאַטור. ברייטער האָבן מיר זיך אויף דעם אָפּגעשטעלט אין די קאַפיטלעך וועגן זאַמד-פעפּער און וואַסער-לייע. אַט דעם פאַקט פון קאָנקורענץ צווישן לעבעדיקע באַשעפענישן (ווי געוויקסן אזוי אויך בעלי-חיים) און איר ווירקונג

הָאָט מיט אַ יאָר עטלעכע און זעכציק צוריק קלאָר געמאַכט דער געלערנטער טשארלי:  
דזרווין (1809—1882).

פון געשריבענעם איז צו זען, אַז יעדעס אָרט האָט זיין געוויקסן-דעקע. עס  
וואַקסן אויף אים נאָר אזוינע געוויקסן, וואָס זיינען אויף דעם אָדער יענעם אופן צו-  
געפאַסט צו די באַדינגונגען פון באַדן: פייכטקייט, באַליכטונג און טעמפעראַטור. קיין  
אַנדערע געוויקסן וועלן זיך דאָרטן ניט קאָנען אינלעבן מהמת דער קאָנקורענץ. בכּן  
קאָנען מיר לויט די געוויקסן דערקענען דאָס אָרט, פון וואָנען זיי שטאַמען. האָבן  
זיי, למשל, לאַנגע, הויכע שטענגלעך, צאָרטע און לאַנגע בלעטער, שטאַמען זיי געוויס  
פון אַ פייכטן, טונקעלן אָרט א. א. וו. וועלן זיך בייטן די באַדינגונגען, וועט זיך  
אויך מוזן בייטן די געוויקסן-דעקע. למשל, וועט אַן אָזערע אויסגעטרוקנט ווערן,  
וועלן זיך דאָרטן בעסער און שטאַרקער פאַרשפרייטן געוויקסן, וואָס קאָנען וואַקסן  
ניט אין וואַסער. די פריערדיקע געוויקסן וועלן אומקומען אָדער דירעקט פון טרוקנ-  
קייט, אָדער ווייל די נייע מער צוגעפאַסטע געוויקסן וועלן דאָס גאַנצע אָרט פאַרנע-  
מען און אַרויסשטויסן די אַלטע. האַקט מען אויס אַ וואַלד, קומען אום אויך די גראַזן  
און אַנדערע געוויקסן, וואָס קאָנען וואַקסן נאָר אין פייכטן וואַלד-באַדן און אין זיין  
שאַטן.

זייער גרויס איז די באדייטונג פון קלימאט פאר דער פארשפרייטונג פון גע-  
וויקסן. מיר האָבן געזען (זייט 97) אויפן ביישפיל פון קאָרן און קאוון, אז פארשיי-  
דענע געוויקסן נויטיקן זיך אין אַ פארשיידענער טעמפעראַטור, ביי וועלכער זיי קאָנען זיך  
אנטוויקלען. געוויקסן, וואָס דארפן האָבן א העכערע טעמפעראַטור, קאָנען וואַקסן נאָר  
אין לענדער מיט אַ הייסערן קלימאַט. ביי אונז למשל וואַלטן זיי שפעט אַרויסגע-  
שפראַצט און זיי וואַלטן ניט באַוווּזן אויסצובילדן קיין פרוכט פאַרן אַנקומען פון  
האַרבסט. מיר זאָגן — אונזער זומער איז פאַר אַזוינע געוויקסן צו קורץ. וואָס קירצער  
עס איז דער זומער און וואָס נידעריקער עס איז זיין טעמפעראַטור, אַלץ קירצער  
דאַרף זיין דער פּעריאָד פון וואַקסן (פון עפענען די קנאָסן ביזן צייטיק ווערן פון די  
פרוכט). פאַר א ביישפיל וועלן מיר נעמען עטלעכע באַקאַנטע געוויקסן: אין דרום-אוקראינע  
וואַקסן וויינטרויבן, צפונדיקער, נענטער צו אונז וואַקסן זיי שוין ניט. אין אוקראינע  
בכלל וואַקסן קאווענעס, אין פוילן און ליטע איז שוין פאַר זיי צו קאַלט, אָפט באַ-  
ווייזן ניט צייטיק צו ווערן אויגעקעס. אין פוילן און אוקראינע טרעפן זיך זייער  
אָפט די ווייסע אקאַציע און נוס-ביימער (וועלישע), אין ווילנער געגנט, ווו דער  
קלימאַט איז עטוואָס קעלטער, טרעפן זיי זיך שוין כמעט לגמרי ניט. אזוי אַרום האָט  
יעדער קלימאטישער געביט זיין געוויקסן-וועלט, אָדער ווי מען רופט עס, זיין "פלאַנע".  
אויב מיר זאָלן גיין פון צפון צו דרום, פון פּאַל צום עקוואַטאָר, וועלן מיר באַגלייך  
מיט די קלימאטישע געביטן אויך האָבן "געוויקסן-געביטן". צועדשט — די "טונ-  
דרעס", ווו עס וואַקסן איבערהויפט כמעט נאָר מען און לישיעס, דרומדיקער קומט  
דער געביט פון נאָדל-ביימער, דאָרטן קאָנען שוין וואַקסן אויך אייניקע תבואות, ווי  
האַבער, קאָרן. נאָך ווייטער צו דרום קומען מיר אַריין אין געביט פון פלאַט-ביימער  
מיט פארשיידענע קולטור-געוויקסן און אויב-ביימער. ווייטער, ווו דער זומער איז  
שוין שטארק הייס און טרוקן, ציט זיך דער סטעפן-געביט. נאָך נענטער צום עקוואַטאָר  
קומט דער געביט פון שטענדיק גרינע געוויקסן. איבערפאַרנדיק דעם עקוואַטאָר צום  
דרום-פּאַל צו, וועלן מיר אין א פארקערטן סדר באַגעגענען כמעט די אייגענע געוויקסן-  
געביטן.

אזוי ווי דער קלימאט ענדערט זיך ניט נאָר פון עקוואַטאָר צו די פּאַלן, נאָר  
אויך, אזוי צו זאָגן, ווירטיקאַל, פון פלאך-לאַנד ביז צו די בערג-שפיצן, וועלן

מיר אויך אויף די זייטן פון די הויכע בערג באַגעגענען ענלעכע געוויקסן-גארטלעך פון דעם אלעם איז נאָך ניט געדרונגען, אז א באַשטימט געוויקס, וואָס וואַקסט ביי אונז ניט, קאָן טאקע ביי אונז ניט וואַקסן. עס קאָן זיין פשוט, אז זיינע זאָמען זיינען ניט פארטראַגן געוואָרן צו אונז. פארקערט, זיינען געווען פאקטן, אז געוויקסן, וואָס זיינען לכתחילה ביי אונז ניט געוואַקסן, זיינען צופעליק געבראכט געוואָרן און האָבן זיך דאָ שטארק פארשפרייט: דער קלימאט און אנדערע באדינגונגען זיינען דאָ פאר זיי געווען צוגעפאסט. אזא פארטראַגן געוויקס איז די קאנאדישע עלאָדעא, וואָס איר נאָמען זאָגט שוין, אז זי שטאמט פון צפון-אמעריקע. מיט אַ 100 יאָר צוריק האָט זי זיך אין ערגעץ אין אייראָפּע ניט געפונען. צופעליק געבראכט, האָט זי זיך שטארק פארשפרייט אין די וואסערן פון אייראָפּע און אָנגעפילט אייניקע פון זיי אין אזא מאָס, אז זי האָט גענומען שטערן דעם שיף-פארקער. דערפאר טאקע האָט מען זי אין אייראָפּע אָנגערופן „וואסער-מגפה“.

מיט דער פארשפרייטונג פון געוויקסן פארנעמט זיך א באַזונדערע אָפטיילונג פון באַטאניק — געוויקסן-געאָגראַפיע.

א שטארקע ווירקונג אויף דער פארשפרייטונג פון געוויקסן האָבן די בעלי-חיים. א ביישפיל פון דעם האָבן מיר שוין געזען אין דער אוממעגלעכקייט צו האַדעווען אין אויסטראליע קלעווער פל זמן דאָרטן זיינען קיין בינען און ערד-בינען ניט געווען. זייער פיל אקעאנישע אינזלען זיינען באוואקסן מיט געוויקסן פון ווייטע קאָנטינענטן — דאָס האָבן פויגלען געמוזט אריבערטראַגן די זאָמען אהין.

נאָך גרעסער איז די ווירקונג פון דער מענטשלעכער קולטור. דער מענטש האקט אויס וועלדער, טריקנט אויס זומפן, באוואַסערט מדבריות. דערמיט פארענדערט ער די תנאים פון באַדן, פייכטקייט, באַלייכטונג און טיילווייז אפילו פון קלימאט, צוזאמען מיט דעם פארענדערט זיך אומבאדינגט די געוויקסן-דעקע פון די ערטער. די אלטע געוויקסן, וואָס זיינען ניט פאסיק צו די נייע באדינגונגען, קומען אום — זיי פארבייטן אנדערע גע-וויקסן, מער פאסיקע צו די נייע תנאים. א חוץ דעם פארוואנדלט דער מענטש דירעקט קאָנקרעט, סטעפעס, וועלדער אין תבואה-פעלדער און גערטנער. ער פארטיליקט די היי-מישע געוויקסן און פארבייט זיי מיט אנדערע נוציקע פאר אים. ער קעמפט מיט אקערן און יעטן קעגן די „ווילדע קרייטעכצער“ (ד. ה. אייגנטלעך היימישע נאטיר-לעכע געוויקסן פון די ערטער) פדי זיי אויסצוראָטן זיי זאָלן ניט שטערן, ניט קאָנקו-רירן מיט די נוציקע פאר אים קולטור-געוויקסן. אייניקע פון די ווילדע קרייטעכצער זיינען אָפער אווי צוגעפאַסט צו זייער ווין-אַרט, אַז וויפיל דער מענטש קעמפט ניט קעגן זיי אין פארלויף פון יאָרהונדערטן, וואקסן זיי דאָך און ווען דער מענטש וואָלט זיי ניט געריירט, וואָלטן זיי זיך צעוואקסן און „פארשטיקט“ די קולטור-גע-וויקסן, וואָס שטאַמען על-פירוב פון אנדערע געפיטן און זיינען צו שוואך צו קאָנקו-רירן אָן דעם מענטשנס הילף מיט די היימישע ווילדע קרייטעכצער.

אין קולטורלע לענדער לאָזט מען ספעציעל איבער שטיקער לאַנד ניט געריירט, פדי אָפצוהיטן די נאטירלעכע „פלאַרע“ און בעלי-חיים. אזוינע „פארבאָטענע“ ערטער געפינען זיך אונטער אַ ספעציעלער שוץ פון געזעץ. ביי אונז זיינען געווען פאר דער מלחמה בארימט ווי אזא פארבאָטן אָרט די אור-וועלדער פון — ביאָאָוועזש.

אויב דאָס לעפן און פארשפרייטונג פון יעדער ארט געוויקס הענגט אָפּ אויף אַזוי פיל פון דער ארומיקער נאטור און פון דער קאָנקורענץ צווישן אנאנד, קאָנען מיר זיך פאַרשטעלן, אז אייניקע מער צוגעפאסטע ארטן געוויקסן פארשפרייטן זיך שטארקער. זיי ווערן מערצאָליקער און שטויסן ארויס אנדערע ווייניקער צוגעפאסטע ארטן. די לעצטע פארנעמען וואָס ווייטער אלץ א קלענערן שטח אויף דער ערד און זייער צאָל



פארמינערט זיך. אזוי למשל, זיינען די וואסער-לייע-געוויקסן אמאל געווען אסך מער פארשפרייט ווי איצט. און, אויב עס זאל אזוי גיין ווייטער, קאָן מען זיך פאַרשטעלן, אז אין אַ פאַרלוף פון גאָר לאַנגע צייטן, זאָלן אנדערע געוויקסן פאַרנעמען דאָס אָרט פון וואסער-לייעס. די לעצטע וועלן שוין אין ערגעץ ניט וואקסן. זיי וועלן, ווי מען זאָגט, „אויסשטארבן“.

און אין אמתן, גראַבנדיק שטיינקוילן, למשל, געפינט מען אַפט טיף אין דער ערד שפורן פון אזוינע ביימער, וואָס ענלעכע צו זיי (פון זייערע ארטן) וואקסן איצט אין ערגעץ ניט אויף דער ערד. דאָס זיינען אויסגעשטאַרבנע ארטן געוויקסן. לויט דעם בוי זייערן זיינען זיי גאָר ענלעך צו די איצטיקע פעדער-גראַזיקע געוויקסן. פארקערט, געפינט מען דאָרטן ניט קיין שפורן פון די היינט אזוי פארשפרייטע בלו-מען-געוויקסן, ווי אזוינע וואָרטן דאן גאָרניט געוואקסן. מיטן פאַרשן די אויסגעשטאַרבנע מינים געוויקסן און בעלי-חיים פאַרנעמט זיך א ספעציעלע וויסנשאפט.

### די ראָל פון געוויקסן אין דער נאַטור.

לערנענדיק וועגן לעבן פון אַנבלאָראַפּיליקע געוויקסן, האָבן מיר געזען, אַז זיי נויטיקן זיך אין פאַרטיקע אַרגאַנישע שפייז-שטאָפן. זיי זיינען פעיק צו מאַכן צעפאַלן די שטאָפן, אָבער ניט זיי צו שאַפן. אָט די אַרבעט פירן דורך נאָר די גרינע גע-וויקסן אַליין.

מיר דאַרפן דעריבער קוקן אויף די גרינע געוויקסן, ווי אויף אַ ווונדערבאַרער מאַשין, וואָס אַרבעט פאַר דער גאַנצער וועלט און גרייט צו שפייז פאַר אַלעמען—פאַר מענטשן, פאַר חיות און אויך פאַר די אַנבלאָראַפּיליקע געוויקסן.

יעדע מאַשין דאַרף אָבער האָבן אַ טרייב-קראַפט, וואָס זאָל איר געבן פּח צו אַרבעטן. ווי איז די טרייב-קראַפט פון גרינעם געוויקס? מיר וויסן שוין פון פריער, אַז אונזער „גרינע מאַשין“ אַרבעט מיט דער קראַפט פון זונען-שיין. עס קומט אויס, ווי דאָס כלאָראַפּיל-קערנדל וואָלט אויפגעפאַנגען די זונען-שטראַלן און מיט זייער הילף אַרויסגערופן דאָס צעפאַלן פון קוילנויער-גאַז פון דער לופט. ווי אַ רעזולטאַט פון דער אַרבעט באַקומט זיך קראַכמאַל, עס וואַקסט די פראַטאָפּלאַזמע, עס קומט צו צעלולאָז, עס שאַפט זיך אַרץ מער האַלץ-קערפער. די אַלע שטאָפן זיינען פעיק צו ברענען, זיי קאָנען געבן וואַרעמקייט און ליכט, ווען מען צינדט זיי אָן. אָבער דער קוילנויער-גאַז, דאָס וואַסער און די זאַצן, וואָס פון זיי זיינען זיי געבויט געוואָרן, קאָנען ניט ברענען און ניט געבן וואַרעמקייט און ליכט, דאָס האָט דער כלאָראַפּיל פון די בלעטער צו-ניפגעבונדן די מינעראַל-שטאָפן אין אַרגאַנישע און אין זיי פאַרבאָהאַלטן דאָס ליכט און וואַרעמקייט פון זונען-שטראַל. בעת מיר הייצן אונזערע אויוונס און פאַרברענען אין זיי אַרגאַנישע ברענשטאָפן, באַקומען מיר צוריק קוילנויער-גאַז און וואַסער (אין גאַז-צושטאַנד) און די זאַצן (אין דעם אַש), וואָס פון זיי זיינען זיי באַשאַפן געוואָרן. מיר באַקומען אויך וואַרעמקייט און ליכט. דאָס איז די וואַרעמקייט און דאָס ליכט פון דער זון, וואָס זיינען פאַרנוצט געוואָרן אויף צוזאַמענצובינדן די שטאָפן. שפעטער, ווען איר וועט לערנען וועגן לעבן פון מענטשן, וועט איר זען, אַז די וואַרעמקייט פון אונזער קערפער קומט אויך פון דער שפייז, וואָס מיר עסן; מיר שפייזן זיך דאָך אָבער מיט אַרגאַנישע שטאָפן; הייסט עס, אַז אונזער וואַרעמקייט נעמט זיך פון דער אַרבעט פון די זונען-שטראַלן.

דורכדעם, וואָס די גרינע געוויקסן באַפרייען דעם זויער-שטאָף, רייניקן זיי אויס

פון קוילנזויער-גאָז די לופט, מאַכן זי ווידער גוט צום אָטעמען פאַר מענטשן און חיות.  
אין דעם באַשטייט די צווייטע וויכטיקע ראָלע פון געוויקסן אין דער נאַטור.  
די גרינע געוויקסן שאַפן אַרגאַנישע שטאָפן. מיט זיי שפייזן זיך בעלי-חיים און  
פאַרוואַנדלען זיי אין באַשטאַנד-טיילן פון זייער קערפער.  
די נבלות פון בעלי-חיים, שיריים פון געוויקסן פוילן אונטער דער ווירקונג פון  
די נישט-גרינע געוויקסן. זיי פאַרוואַנדלען צוריק די אַרגאַנישע שטאָפן אין וואַסער,  
קוילנזויער-גאָז און זאַלצן. און אַט אַזוי קומט פאַר אין דער נאַטור די גרויסע „קרייז“  
באוועגונג פון זיטאָף.

---

מיט דעם ענדיקן מיר אונזער קורס וועגן די געוויקסן און זייער לעבן.  
איצט זיינען פאַראַן ביי אייך גענוג ידיעות, כדי איר זאָלט ווייטער פאַר זיך מיט דער  
הילף פון ביכער, באַטראַכטונגען און עקספערימענטן קאָנען פאַרטיפן און פאַרשטאַרקן  
אייער באַקאַנטשאַפט מיט דער געוויקסן-וועלט.

---

## ווערטער = און נעמען פארטייטשונג.

|                             |                       |                                     |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Nerwy                       | Жилки                 | אדערן, נערוון                       |
| Górny                       | Верхняя               | אויבערשטעליק (פּרוכטקניפל)          |
| Nieforemny                  | Неправильный          | אומרעגלמעסיקע (בלום)                |
| Nieparzysto — pierzasty     | Непариперстный        | אומפאריק געפעדערטער                 |
| Podłoże                     | Подстилка             | אונטערבעט                           |
| Podszycie                   | Подлесок              | אונטעררוואלד                        |
| Dolny                       | Нижняя                | אונטערשטעליק (פּרוכטקניפל)          |
| Dolny kwiat                 | Подпестичный          | אונטערפעסטלידיקע (בלום)             |
| Górny „                     | Надпестичный          | איבערפעסטלידיקע ( „ )               |
| Nawóz                       | Гной                  | אייטער                              |
| Jednołściennie              | Однодольный           | איינזאמענטייליקע (איינטייליקע)      |
| Jednokomorowa               | Одногнездная          | איינזעטיק (פּרוכטקניפל)             |
| Jednopienna                 | Однодомное            | איינשטוביק                          |
| Owad                        | Насекомое             | אינזעקט                             |
| Trawa                       | Ковыль                | קלגראץ                              |
| Naprzeciwległe              | Супротивные           | אנטקעגנדיקע (בלעטער)                |
| Osika                       | Осина                 | אָנעמאַנע-זע ווינטבלום              |
| Zagięcie                    | Отгиб                 | אָשפע                               |
| Zstępujący prąd             | Исходящий ток         | אָפּבויג                            |
| Zaraza                      | Заразиха (Orobanchę)  | אָקס — זע בלומען-אָקס               |
| Wstępujący prąd             | Восходящий ток        | אַרפּשטראַם                         |
| Okołozalążkowy              | Околпестичный         | אַרבעטווערגער                       |
| Rodzaj                      | Вид                   | אַרויפּשטראַם                       |
| Ruda                        | Руда                  | אַרומגעסטלדיקע (בלום)               |
| Żuki                        | Жуки                  | אַרט —                              |
| Podstawa                    | Основа                | אַרץ —                              |
| Użyźnianie                  | Удобрение             |                                     |
| Łukowaty                    | Дугонервный           | באבעלער                             |
| Przylistki                  | Прилистники           | באַזיס                              |
| Korzeń przybyszowy          | Придаточный корень    | באַמיסטיקונג                        |
| Przyziemne                  | Прикорневые           | בויגנאַרטיק נערווירט, בויגן-נערוויק |
| Tkanka twórcza              | Костянка              | בייבלעטלעך                          |
| Nasada liścia               | Образовательная ткань | בייוואַרצע                          |
| Błazka                      | Основа листа          | בייוואַרצעלידיקע (בלעטער)           |
| Niełupek                    | Листовая пластинка    | ביינדל-פּרוכט                       |
| Ogonek                      | Листовка              | בילדונגס-געוועב                     |
| Układ liści (mozaika liści) | Листовой черешок      | בלאַט-באַזיס                        |
| Pochwa                      | Листорасположение     | פלאַך                               |
| Blizna                      | Листовое влагалище    | פּרוכט                              |
|                             | Рубчик                | קאַרב-זע בלאַט-שפּור                |
|                             |                       | שטיק                                |
|                             |                       | שטעלונג                             |
|                             |                       | שיידל                               |
|                             |                       | שפּור                               |



|                                     |                                    |  |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| Łodyga                              | Стержень, ось                      | בלומען-אקס   |
| Osadnik kwiatowy                    | Цветоложе                          | בעט "  |
| Kalafior                            | Цветная капуста                    | קריוט "  |
| Listek                              | Листочек                           | בלעטל  |
| Wiecha                              | Метелка                            | בעזימל   |
| Wyklina                             | Мятлик (Poa)                       | בלעטל  |
| Działki                             | Чашелистики                        | בעכערל-בלעטלעך   |
| Widłak                              | Плаун (Lycopodium)                 | בערנלאַפּע   |
| Brukiew                             | Брюква                             | בערק-שוועמל—זע שוואַרץ-שוועמל<br>ברוטשקע   |
| Całobrzęgi                          | Цельнокрайный                      | לאנצראַנדיק  |
| Ulistnienie okółkowe                | Мутовка                            | קאַרטל   |
| Groch                               | Горох посъвной                     | גאַרטן-אַרבעט  |
| Warzywa                             | Овощи                              | גאַרטנגרינס (גאַרטנוואַרג ש. עליכם)<br>גלאַטראַנדיק בלאַט—זע גאַנצראַנדיק<br>גלעכקאַמע |
| Bluszczik ziemny, albo<br>kuwybanek | Будра (Glechoma)                   | געבלים   |
| Kwiatostan                          | Соцветіе                           | געדרייטלעטע (בלעטער)   |
| Potrójny                            | Тройчатые                          | געוועב   |
| Tkanka                              | Ткань                              | געטיילטע (בלעטער)  |
| Rozdzielne                          | Раздельные                         | געלאָפּצטע ( " )   |
| Woskne                              | Лопастные                          | געמישטל  |
| Mieszance                           | Помесь                             | געפילטע (בלומען)   |
| Kwiat pełny                         | Махровые                           | געפינגערטע (בלעטער)  |
| Dłoniaste                           | Пальчатые                          | געפעדערטע ( " )  |
| Pierzaste                           | Перистые                           | געפעס  |
| Naczynia                            | Сосуды                             | געציינדלטע (בלעטער)  |
| Ząbkowane                           | Зубчатые                           | געקאַרטע ( " )   |
| Karbowane                           | Городчатые                         | געקרייצט אנטקעגנשטייק  |
| Naprzemianległe                     | Перекрестнопарное                  | גערייטעניש   |
| Uródzaj                             | Урожай                             | געשטילט (בלעטער)   |
| Łuski                               | Черешковые                         | געשלאָסענע (פרוכט)   |
| Zamknięty                           | Нераскрывающийся                   | גראַדשטייקער   |
| Pionowy                             | Прямостоячий                       | גריפ   |
| Szyjka                              | Столбик                            | דולמאַן  |
| Bieluń                              | Дурман (datura)                    | דורכפיר-געוועב—זע געוועב   |
| Zwyrodniały                         | Вырождаться                        | דעגענעירן  |
| Przykwiatki                         | Прицветники                        | דעק-בלעטלעך  |
| Szkiełko przykrywkowe               | Покровное стеклышко                | דעק-גלעזל<br>דעק-געוועב—זע געוועב  |
| Kostrzewa owcza                     | Овсяница (Festuca)                 | דאָבער-גראַז   |
| Drewno                              | Древесина                          | האַלצקערפער  |
| Płonnik                             | Кукушкин лен (Polytrichum commune) | האַר-מעך   |
| Topola                              |                                    | הימל-בוים  |
| Podstawczaki                        | Шляпные грибы                      | הוט-שוועמלעך<br>הויט-שטאַף—זע צעלולאָז<br>הונוס—זע כוילשטאַף                           |
| Wierzba                             | Ива (Salix)                        | הושענא-בוים  |

|                            |   |                                    |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Kapelusz                   | Шляпка  | היטל (ביי שוועמלעך)                |
| Czapeczka                  | Чехлик  | הייבל                              |
| Strąk                      | Стручок   | הילוז                              |
| Strączek                   | Стручочек   | הילוז                              |
| Proso                      | Просо   | היפטל-קרויט - זע קעפל-קרויט        |
| Grono                      | Кисть   | הירו                               |
|                            |   | הענגל                              |
|                            |   | (לאד-אונטערבעט - זע אונטערבעט)     |
| Wiciokrzew albo suchodrzew | Жимолость (Lonicera)                                | וואלפישע יאגעדעס                   |
| Pływach                    | Пузырчатка (Utricularia)                            | וואסער-בלעזל                       |
| Glony                      | Водоросли   | וואסער-וואוקסן                     |
| Odmiany                    | Разновидности                                       | וואריאציעס                         |
|                            |   | ווארצל-הייבל - זע הייבל            |
| Brodawki                   | Желвачки  | ווארצל-קניילכעלעך                  |
| Kłącze                     | Корневище   | ווארצל-שטענגל                      |
|                            |   | ווייס-שוועמל - זע שטיין-שוועמל     |
| Zawilec                    | Ветренница (Anemone)                                | ווינטבלום                          |
|                            | Бурелом   | ווינט-בראך                         |
| Dłoniaste                  | Углоперный  | ווינקלדיק-נערווירט, ווינקלנערווירט |
| Okrywa                     | Обвертка  | וויקעלעך                           |
| Babka przydrożna           | Подорожник (Plantago)                               | וועגבלאט                           |
|                            |   |                                    |
| Szkiełko przedmiotowe      | Предметное стекло                                   | לאך-גלעזל                          |
| Różchodnik ostry           | Очиток едкій (Sedum acre)                           | זאמד-פעפער                         |
| Nasienie                   | Семя  | זאמען                              |
| Liścienie                  | Семядоли  | זאמענטיילן                         |
| Okienko                    | Семявход  | זאמען-מוייל                        |
| Nagomasienne               | Голосемянные  | נאקטעס                             |
| Okrytonasienne             | Покрытосемянные                                     | פאָרדעקטע                          |
| Niełupek                   | Семянка   | פּרוכט                             |
| Zalążek                    | Семяпочка   | זאמענקאָספּ                        |
| Kłos                       | Колос   | זאנג                               |
| Kłosek                     | Колосок   | זאנגעלע                            |
| Przysawka                  | Присоски  | זויג-זאָפּנדלעך                    |
| Słonecznik                 | Подсолнечник (Helianthus)                           | זון-בלום, זומער-גלאַנץ             |
| Korzenie boczne            | Боковые корни                                       | זייט-וואַרצלען                     |
| Kwas                       | Кислота   | זייער                              |
| Naczynia sitkowe           | Ситовидные трубки                                   | זיפּ-טרייבלעך                      |
| Siedzące                   | Сидячие   | זיציק, זיצנדיקע (בלעטער)           |
| Piłkowato-ząbkowany        | Пильчато зазубренный                                | זעג-ארטיק געציינדלט                |
| Trociny                    | Опилки  | זעג-שפענער                         |
| Samopylanie                | Самоопыление  | זעלבסטבאַשטיבוּנג                  |
| Gorzycyca                  | Горчица   | זענעפט                             |
| Zywotność                  | Всхожесть   | זריעה-פעקייט                       |
|                            |   |                                    |
| Bieluń                     | Белена (Hyoscyamus niger)                           | זוירשע בעבלעך                      |
| Żołędź                     | Желудь  | זוירשע ניס                         |
| Śluz                       | Калачики, просвирник<br>обыкновен. (Malva neglecta) | זוירשע ריבעלעך                     |
|                            |   |                                    |
| Tulipan                    | Тюльпан   | טולפּען                            |

|                        |   |                                    |
|------------------------|---|------------------------------------|
| Warstwa                | Слоевище, слоєвице                        | טייגל                              |
| Kanianka               | Повилика (Cuscuta)                        | טייוולס-פאָדים                     |
| Rurkowate              | Трубчатые                                 | טעצל-זע ציבל-טעצל<br>טרייבל-בלומען |
| Fermentacja            | Брожение                                  | יורונג                             |
| Zagajnik               | Подлесок, молодняк                        | יונגוואַלד                         |
| Groszek                | Чина (Lathyrus)                           | לָאָטירוס                          |
| Mniszek                | Одуванчик (Taraxacum)                     | לופטל (זייבנצאָן, בלעזערל, קולבע)  |
| Wyłին polny            | Львиный зев (Auricularia)                 | זייבנמויל                          |
| Len                    | Лен (Linum)                               | ליין, פלאַקס                       |
| Wargowate              | Губоцветные                               | ליפן-בלומען                        |
| Znamilę                | Рыльце                                    | ליפעלע                             |
| Motylkowate            | Мотыльковые                               | באַטלע-בלומיקע                     |
| Rdzeń                  | Сердцевина                                | מאַרץ-געוועב                       |
| Promienie rdzeniowe    | Сердцевинные лучи                         | מאַרץ-שטראַלן                      |
| Okołożązkowy           | Средняя (завязь)                          | מיטלשטעציק                         |
| Bez                    | Сирень (Syringa)                          | מאַיבוים                           |
| Konwalia               | Ландыш (Convallaria)                      | מאַי-כוסעלעך                       |
| Szparka                | Устье                                     | מייכל (שפעלטל)                     |
| Jemiоla                | Амела (Viscum album)                      | מיססל                              |
| Rząd                   | Род                                       | מין                                |
| Mech                   | Мох                                       | מעך                                |
| Iglasty                | Игольчатый л.                             | נאַדלאָרטיק בלאַט (נאָדל-בלאַט)    |
| Iglica (Bociany)       | Журавельник (Erodium<br>cicutarium)       | נאָדעלעך                           |
| Psianka                | Паслен (Solanum)                          | נאַכט-שאַטן                        |
| Lepnica zwisła         | Смолевка поникшая (Silene<br>nutans)      | נאַכט-שטעצן                        |
| Niecierpek pospolity   | Недотрога (Impatiens noli<br>tangere)     | ניט ריר מין אָן                    |
| Ciemiernik czarny      | Морозник (Hellborus niger)                | ניס-וואַרצל שוואַרצער              |
| Nerkowaty liść         | Почковидный лист                          | נירנפאָרמיק בלאַט (נירנבלאַט)      |
| Ostnica                | Перекати поле                             | נע-וונדיק                          |
| Paznokieć              | Ноготок                                   | נעגעלע (קרוינבלעטל-טייל)           |
| Goździk                | Гвоздика (Dianthus)                       | נעגעלעך (א געוויקס)                |
| Nerwy                  | Жилки                                     | נערוון, אָדערן                     |
| Nieforemny             | Неправильный                              | אימעטרישע בלוים (אומרעגלמעסיקע)    |
| Rozchodnik albo Rojnik | Живучка, Молодил, Скочки<br>(Sempervivum) | טעמפערוויוון                       |
| Sęki                   | Сучья                                     | סענקעס                             |
| Kłosek zarodnikowy     | Споровый колос                            | ספאָרן-זאָג                        |
|                        |   | ע-שטיינג-זע פרימל                  |
| Tkanka palisadowa      | Палисадная, столбчатая ткань              | פאַליסאַדן-געוועב                  |



|   |  |   |
|---|--|---|
| Dochwa                                    | Пазуха                                   | פאכטוך-בייטל - זע פידעלעך<br>פאכטוע (בלאט)                                |
| Kaczyniec błotny                          | Калужница, куролеп (Caltha palustris)    | פוטערבלום (בלענדעניש)   |
| Pyłek                                     | Порошок                                  | פולווער   |
| Pędzlak                                   | Кистевик (Penicillium crustaceum)        | פענול-שימל  |
| Słupek                                    | Пестик                                   | פעסטל   |
| Pierwiosnek                               | Первоцвет (Primula)                      | פרימל   |
|   |  | פיטומל - זע זויג-צאפנדלעך   |
| Zrosłopłatkowy                            | Сростнелепестный                         | בארואקסן-בלעטערדיק  |
| Przedrośle                                | Предросток                               | פאָרשפראַך  |
| Użyźnianie                                | Удобрять                                 | פאָרגייטיקן - (זע באַמיסטיקונג)   |
| Szakłak kruszyna                          | Крушина (Frangula)                       | פוילבויים   |
| Próchnica                                 | Перегной                                 | פוילטשאַף, פוילעכץ  |
| Tasznik właściwy                          | Пастушья сумка (Capsella Bursa pastoris) | פידעלעך   |
| Fijołek                                   | Фиалка (Viola)                           | פייכלע  |
| Liść strzałkowy                           | Стреловидный лист                        | פייכלפאָרמיק בלאט (פייכלן-בלאט)   |
| Związek                                   | Початок                                  | פיינגער   |
| Ziarnopłon wiosenny albo pszonka          | Чистяк (Ficaria)                         | פיקאַריע - סקאַרבוט-גראַץ   |
| Skrzydłak                                 | Летучка                                  | פלאַטער   |
|   |  | פלאַך - זע בלאַט-פלאַך  |
| Sadzonka                                  | Отводок                                  | פלאַנץ  |
| Len                                       | Лен (Linum)                              | פלאַקס, ליינ  |
| Muchomór                                  | Мухомор                                  | פליגן-שוועמל  |
| Motyle                                    | Бабочки                                  | פלעדערלעך   |
| Nitkowate glony                           | Нитчатки                                 | פעדיס-וויקסן  |
| Paproć                                    | Папоротник                               | פעדער-גראַץ   |
| Pierzasto-wrębny                          | Перистолопастный                         | פעדערדיק געלץ פעט (בלאט)  |
|   | Перистосложный                           | פעדערדיק צוואַמענגעזעצט (בלאט)  |
| Kopytnik pospolity                        | Копытень (Asagum europaeum)              | כעדערפוס  |
| Goździk                                   | Гвоздика полевая                         | פעלד-געגעלעך  |
| Owocolistek                               | Плодолистик                              | פרוכט-בלאט  |
| Zalążnia                                  | Завязь                                   | קביץ "  |
| Zalążek                                   | Плодовое тело                            | " קערפער  |
| Okołozałzkowy                             | Околоплодник                             | " שאַלעכץ   |
| Rozdzielнопłatkowy, wolno-płatkowa korona | Раздельнолепестный                       | פרייבלעטערדיק   |
|   |  | פרי-בלום - זע פרימל   |
| Groszek polny                             | Горошек весенний                         | פריילינג-אַרבועלעך<br>פרעמד-באַשטויבונג - זע קעגן-<br>זייטיקע באַשטויבונג |
| Bazia                                     | Сережка                                  | פריענול   |
| Szyszka                                   | Шишка                                    | שאַפן   |
| Korona                                    | Крона                                    | צווייגן-קרוין<br>צווייזייטיק-סימעטריש - זע<br>סימעטריש                    |
| Dwuliścienne                              | Двусемядольная                           | צוויי-זאַמענטייליקע (צווייטייליקע)  |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Dwupienne                    | Двудомная                               | צוויי שטויבן   |
| Międzywęźle                  | Междоузлие                              | צווישן-קניצל   |
| Przestrzenie międzykomórkowe | Междуклеточный ход                      | צווישן קעמערל-גאנג                                       |
| Złożone                      | Сложноцветная                           | צוואמענבלומיקע   |
| Korona języczkowa            | Язычковый венчик                        | צונג-קריינדל   |
| Cebula                       | Луковица                                | ציבעלע   |
| Piętka                       | Донце                                   | ציב-טעצל   |
| Języczek                     | Язычек                                  | צינגל  |
| Błonnik                      | Клетчатка                               | צעלולאז  |
| Arbuz                        | Арбуз                                   | קאוון  |
| Blizna                       | Рубчик                                  | קארב-זע בלאט-שפור<br>קארב-בלומיקע-זע צוואמענ-<br>בלומיקע |
| Warstwa korka                | Пробковый слой                          | קארק-שיכט  |
| Bławatek                     | Василек                                 | קארבלום  |
| Przekrój poprzeczny          | Поперечный разрез                       | קווערשינט  |
| ' krzyp                      | Хвощ (Equisetum)                        | קייטל-רוט  |
| Wąsy                         | Усики                                   | קלעטער-פעדימלעך  |
| Pień                         | Пенек                                   | קלעצל  |
| Pączek                       | Почка                                   | קנאָפּע  |
| Oczkowanie                   | Почкование                              | קנאָפּונג  |
| Bulwa                        | Клубень                                 | קנויל<br>קניילכעלעך-זע וואַרצל-<br>קניילכעלעך            |
| Węzeł                        | Узел                                    | קניפל  |
| Krzyżowanie                  | Перекрестное опыление                   | קעגנזייטיקע פאַשטויבונג                                  |
| Komórka                      | Клетка                                  | קעמערל   |
| Sok komórkowy                | Клеточный сок                           | קעמערל-זאפט  |
| Kapusta                      | Кочанная капуста                        | קעפל-קרויט   |
| Pleśniak                     | Головатчатая плесень (Mucor)            | קעפל-שימל  |
| Koszyczek                    | Корзинка                                | קערבל  |
| Jądro                        | Ядро                                    | קערן   |
| Ziarno                       | Зерновка                                | קערן-פרוכט<br>קרוין-זע צווייגן-קרוין                     |
| Płatki                       | Лепестики                               | קרוין-בלעטער   |
| Korona                       | Венчик                                  | קרוינדל  |
| Lepnica rozdęta              | Хлопунец, Трескунец<br>(Silene inflata) | קריגעלעך   |
| Jaskier                      | Лютик (Ranunculus)                      | ראַנונקעל  |
| Trzcina pospolita            | Тростник (Phragmites)                   | ראָר   |
| Zarośle                      | Подосиновик (красный)                   | רויט-שוועמל  |
| Rzepa                        | Заросль                                 | רויש   |
| Wijąca się łodyga            | Репя                                    | ריב  |
| Rurkowane grzyby             | Вьющийся стебель                        | רינגל-שטענגל   |
| Główki                       | Трубчатые грибы                         | רער-שוועמלעך   |
|                              | Шарики                                  | רעשעלעך  |
| Koszyczek                    | Коробочка                               | שאַכטל-פרוכט   |
| Tkanka gąbczasta             | Губчатая ткань                          | שוואַם-געוועב  |
|                              | Подберезовик (черный)                   | שוואַרץ-שוועמל   |

|                     |                                 |                               |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Grzybnia            | Грибница                        | שוועמל-געוועב                 |
| Strąk               | Боб                             | שויט                          |
| Łuska               | Чешуйка                         | שופעלע                        |
|                     |                                 | שטאכטן-געוועב - זע פאליסאדן-  |
|                     |                                 | געוועב                        |
| Pień                | Ствол                           | שטאם                          |
| Pylnik              | Пыльник                         | שטויב-בייטל                   |
| Pręcik              | Тычинка                         | שטויב-פאדים                   |
| Borowik             | Боровик (бѣлый)                 | שטיין-שוועמל                  |
| Ogonek              | Черешок                         | שטיף (פון בלאט                |
|                     |                                 | שטיף-בלאט . נגעשטימטע בלעטער  |
| Bratek trójbarwny   | Анютины глазки (Viola tricolor) | שטיפמוטערל (דרייפארביק פייכל) |
| Łodyga              | Стебель                         | שטענגל                        |
| Liście siedzące     | Стеблевые листья                | שטענגל-בלעטער                 |
| Foremny             | Правильный                      | שטראקע (בלום)                 |
| Zboża               | Злаки                           | שטרוי-גראן                    |
| Pochwa              | Влагалище                       | שיידל - זע בלאט-שיידל         |
| Liść pochwiasty     | Влагалищный лист                | שיידל-בלאט                    |
| Tarcza              | Щиток                           | שילדל                         |
| Tarczowaty liść     | Щитовидный лист                 | שילדפארמיק בלאט, שילד-בלאט    |
| Pleśń               | Плесень                         | שימל                          |
| Baldaszkowate       | Зонтичные                       | שירעמבארמיקע                  |
|                     | Тина                            | שלאם                          |
|                     |                                 | שלאך-גראן - זע הזירשע בעבלעך  |
| Śluz                | Слизь                           | שליים                         |
| Gąsienica           | Личинка                         | שלייערל                       |
| Komórki zamykające  | Замыкающие клетки               | שליס-קעמערלעך                 |
| Powoj               | Вьюнок (Convolvulus)            | שלענדערל                      |
| Ślimak              | Улитка                          | שנעק                          |
|                     |                                 | שפור - זע בלאט-שפור           |
| Strzałkowaty liść   | Копьевидный лист                | שפיז-פארמיק בלאט, שפיזבלאט    |
| Szparka             | Устьице                         | שפעלטל (מייכל)                |
| Zarodek             | Зародыш                         | שפראצעל                       |
| Łożysko             | Зародышевой мешок               | שפראצעל-זאק                   |
| Wierzchołek wzrostu | Кончик роста                    | שפראץ-שייטל                   |

\*\*\*\*\*





פרייז 900 מארק

צענטראלער ביכער-לאגער

קולטור-ליגע

ווארשע, לעשנא 52, וו. 3.